Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Achtunddreissigster Band.

Mit 9 Tafeln und 63 Figuren im Text.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1907.

Es wurden ausgegeben:

Heft 1 (S. 1—129) am 3. Oktober 1905.
Heft 2 (S. 131—211; Literaturbericht S. 1—16; Beiblatt Nr. 86) am 14. August 1906.
Heft 3 (S. 211—322; Literaturbericht S. 17—48; Beiblatt Nr. 87) am 21. Dezember 1906.
Heft 4 u. 5 (S. 323—474; Literaturbericht S. 49—80; Beiblatt Nr. 88 u. 89) am 12. März 1907.

Inhalt.

I. Originalabhandlungen.

II. Verzeichnis der besprochenen Schriften.

(Besondere Paginierung.)

III. Beiblätter.

(Besondere Paginierung.)

Beiträge zur Flora von Afrika. XXVIII.

Unter Mitwirkung der Beamten des Kön. bot. Museums und des Kön. bot. Gartens zu Berlin, sowie anderer Botaniker

herausgegeben

von

A. Engler.

Orchidaceae africanae, imprimis Africae occidentalis.

Von

R. Schlechter.

Mit 8 Figuren im Text.

Habenaria Willd.

Die Gattung, welche bekanntlich zu den größten der Familie gehört, besitzt in Afrika eine sehr große Anzahl von Arten, welche den verschiedensten Sektionen angehören. Einige derselben sind nur dem Kontinente eigen, andere zeigen eine weitere Verbreitung. Besonders reich an Formen ist die Sektion *Bilabrella* einschließlich der *Replicatae*, die im ganzen Gebiete in oft recht lokal verbreiteten Arten verbreitet ist, und infolge der nahen Verwandtschaft der einzelnen Formen unter einander dem Systematiker recht große Schwierigkeiten bietet.

Obgleich der größere Teil der Arten offenes, in den meisten Fällen feuchteres Gelände aufsucht, sind einige auch als Humusbewohner in den Wäldern oder im Schatten der Buschgehölze zu finden. Die sehr kalten Berggipfel scheinen sie zu meiden, obgleich sie sonst in die Berge bis in recht bedeutende Höhen emporsteigen.

H. stenoloba Schltr. n. sp.; herba erecta gracilis, 40—70 cm alta; tuberibus oblongis; caule stricto, tereti, glabro, paucifoliato; foliis erecto-patentibus linearibus acutis, utrinque glabris, textura crassioribus, distantibus, inferioribus brevioribus, medianis 2—3 10—12 cm longis, medio fere c. 1 cm latis, vel paulo latioribus superioribus in vaginas distantes decrescentibus;

racemo cylindrico laxe pluri-multi-floro; bracteis lanceolatis acuminatis, pedicellum vaginantibus, basin ovarii haud attingentibus; floribus erecto-patentibus, longius pedicellatis; sepalo postico concavo suberecto, ovato-oblongo acutiusculo, trinervio, glabro, 0,4 cm longo, lateralibus valde obliquis apiculatis, intermedio aequilongis, marigine inferiore in lobum rotundatum dilatatis, intermedio fere aequilongis; petalis profunde bipartitis, partitione posteriore sepalo dorsali aequilonga, e basi angustata lineari, apicem versus attenuata, partitione anteriore posteriorem tertia parte superante attenuato-elongata; labello e basi lineari trilobo, lobis lateralibus anguste linearibus acutis, intermedio lineari acuto, lateralibus duplo longiore, calcare e basi subfiliformi clavato obtuso, ovario breviore; antherae canalibus elongatis filiformibus, stigmata bene excedentibus; rostelli lobo medio parvulo lineari acuto; processibus stigmatiferis subulatis, antice truncatis.

Gabun: auf grasigen Hügeln bei Libreville (R. Schlechter n. 12894 — Blühend im Nov. 1899).

Diese Art gehört in die Sektion *Bilabrella*, mit welcher ich auch die Sektion *Replicatae* vereinigen möchte, da es unmöglich ist, sie von ihr zu trennen.

Disperis Thouars.

Eine Gattung, welche in Afrika ihre höchste Entwicklung erlangt hat, obgleich sie nach Osten durch Indien sogar bis in die Wälder von Neu-Guinea verbreitet ist. Während in Südafrika und in den Bergen Abessiniens Formen auftreten, die offene sonnige Gelände bewohnen, sind die in Zentralafrika und den tiefer gelegenen Tälern und Schluchten heimischen Arten sämtlich im Humus tiefer Urwälder anzutreffen. Sie gehören fast alle zu den breitblättrigen Formen der Sektion *Eu-Disperis* oder zur Sektion *Anaphyllum*, die durch scheinbar gegenständige Blätter, wie sie uns ja auch bei unseren heimischen *Listera*-Arten bekannt sind, charakterisiert ist.

D. togoensis Schltr. n. sp.; herba erecta, pusilla, tuberosa; c. 10 cm alta; tubere globoso, pisi fere magnitudine; caule tenui subflexuoso, glaberrimo, basi squamis nonnullis vaginantibus donato, supra medium unifoliato; folio sessili, amplexicauli, ovato cordato, acuto, glaberrimo, textura tenui, c. 0,8 cm longo, supra basin 0,5 cm lato; racemo brevi, paucifloro, (in specimine reperto 3-floro) erecto; floribus illis *D. zeylanicae* Trim. fere aequimagnis, pallide roseis; sepalo intermedio lineari obtuso, uninervio, 0,6 cm longo, latitudine vix 0,1 cm excedente, cum petalis arcte agglutinatis galeam apertam formante, sepalis lateralibus deflexis, ima basi tantum connatis, ovato-lanceolatis subacutis, falcatis, medio dilatatis, sacculo brevi obtuso ornatis, 0,8 cm longis, medio 0,4 cm latis; petalis sepalo intermedio margine interiore arcte agglutinatis, oblique falcato lanceolatis subacutis, basi margine exteriore in lobum rotundatum obtusum dilatatis; labello erecto supra antheram recurvo, e ungue lineari rostello altius adnato, subito utrinque

margine in alam patentem horizontalem, basi in medium unguis decurrentem, superne farinoso puberulam, dilatato, appendice lineari-unguiculato, orbiculari concavo, subtus farinoso-puberulo, medio callo brevi longitudinaliter ornato; rostelli brachiis cartilagineis genuflexo - adscendentibus; ovario cylindrico tereti, bracteas foliaceas duplo excedente, 0,8 cm longo.

Togo: auf Felsen der Agome-Berge bei Ashanti-Kpoeta (R. SCHLECHTER n. 12990).

Ein sehr interessanter Fund, da wir hier den ersten Vertreter der Sektion *Eu-Disperis* aus den westafrikanischen Kolonien vor uns haben. Die nächstverwandte Art dürfte *D. zeylanica* Trim. von Ceylon und Vorderindien sein. Der Fortsatz des Labellums erinnert an den der *D. mozambicensis* Schltr., die von KRÄNZLIN fälschlich mit *D. Reichenbachiana* Wel. vereinigt worden ist.

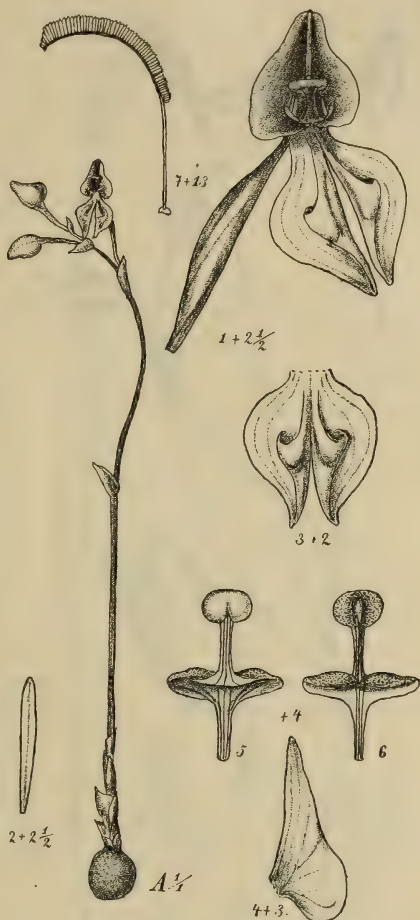


Fig. 1. *Disperis togoensis* Schltr. n. sp. *A* Pflanze nat. Größe. *a* Blüte. *2* Mittl. Sepalum. *3* Seitl. Sepala. *4* Petalum. *5* Labellum von vorn. *6* Dasselbe von hinten. *7* Pollinium.

Auxopus Schtr. n. gen.

Sepalum posticum oblongo-lanceolatum, cum lateralibus latioribus petalisque angustioribus tertia parte basilari in tubum connatum; labellum spathulatum ecristatum; columna elongata erecta, basi in pedem brevem bicallosum producta; anthera persistens bilocularis erecta; rostellum breve; stigma oblongum breve; pollinia granulosa; pedicelli post anthesin valde elongati, nunc caulis longitudine.

Species adhuc una cognita, Africae occidentalis incola, saprophytica.

Die Gattung gehört in die nähere Verwandtschaft von *Gastrodia* Bl., von der sie durch die nur am Grunde vereinigten Sepalen und Petalen, das kahle Labellum und das kurze nicht über den größeren Teil der Vorderhälfte der Säule verlaufende Stigma verschieden ist. Von *Didymoplexis* trennt sie das Vorhandensein des Säulenfußes. Habituell sieht die Pflanze recht verschieden aus von sämtlichen Vertretern beider Gattungen.

A. kamerunensis Schltr. n. sp.; herba perennis erecta, aphylla, saprophytica, 12—25 cm alta, simplex, tuberosa; tubere horizontali cylindrico-fusiformi, radicibus subnullis; caule tenuissimo, filiformi, glaberrimo, flexuoso, squamis paucis, minutis, cucullatis, arcte amplectentibus ornato; spica dense pluri- vel multiflora, abbreviata; bracteis minutis, lanceolatis acuminatis, pedicello fere aequilongis; floribus in ordine minutis, pallide brunneis, patentibus, breviter pedicellatis; sepalis petalisque tertia parte basilari in tubum poculiformem connatis, sepalo intermedio ligulato, obtusiusculo, 0,3 cm longo, lateralibus latioribus aequilongis; petalis sepalis lateralis duplo angustioribus, aequilongis; labello e basi lineari spathulato, petalis paulo breviore, obtuso, margine undulato; columna recta, brachiata, semitereti, labello paulo breviore pede brevi, bicalloso; anthera ovata obtusa; stigmate oblongo excavato; fructibus oblongis, glabris, 1,3—1,5 cm longis, pedicellis post anthesin elongatis, filiformibus.



Fig. 2. *Auxopus kamerunensis* Schltr. n. gen., n. sp. *A* Pflanze nat. Größe. *B* Früchte nach Verlängerung des Fruchtstieles, nat. Größe. *1* Blüte. *2* Mittl. Sepalum. *3* Sepala und Petala ausgebreitet. *4* Labellum. *5* Kolumna von vorn. *6* Dies. von der Seite.

Kamerun: In dichten Wäldern zwischen Nyoke und Mundame, um etwa 200 m (R. Schlechter n. 12875. — Blühend im Jan. 1900).

Eine äußerst interessante Pflanze, die trotz ihrer ziemlich beträchtlichen Verbreitung in dem angeführten Gebiete bisher den Augen sämtlicher Sammler entschlüpft zu sein scheint.

Microstylis Nutt.

Die Gattung *Microstylis*, welche in den Tropengegenden der alten und neuen Welt sonst in großer Artenzahl vertreten ist, ist aus Afrika, einschließlich der hier beschriebenen, bisher nur in drei Arten bekannt. Die

einen dieser Arten *M. prorepens* Krzl., welche von Preuss auf dem Sugar-Loaf-Mountain in Sierra Leone gesammelt worden ist, ist mir leider nicht bekannt, da das Original nicht im Berliner Herbar vorhanden zu sein scheint. Merkwürdig ist die nahe Verwandtschaft der beiden anderen Arten. Von beiden könnte man sagen, daß sie etwa die Mitte halten zwischen *Liparis* und *Microstylis*, indem sie die herabhängende Lippe von *Liparis* mit der kurzen Kolumna von *Microstylis* vereinigen. Die Lippe nähert sich allerdings in der Form mehr der der *Microstylis*-Arten. *M. stelidostachya* Rchb. f. ist in Kamerun und Princes Island heimisch, während die unten beschriebene *M. katochilos* Schltr. aus den Bambusbeständen im Innern von Beira in Mozambique stammt.

M. katochilos Schltr. n. sp.; terrestris, erecta, simplex, 20—27 cm alta; radicibus filiformibus elongatis flexuosis, villosis; caule stricto vel plus minusve flexuoso, tereti, glabro, dimidio inferiore vaginis mox emarcidis arctius amplectentibus obsesso, medio fere 3—5-foliato; foliis petiolatis, oblique ovato-ellipticis acutis vel acuminatis, glabris, textura tenuibus, 3—5 cm longis, medio vel infra medium 1,5—2,5 cm latis, petiolo basi dilatata vaginante 1,3—2 cm longo; racemo laxe pluri-multifloro elongato, bracteis ovatis acuminatis, ovario pedicellato brevioribus; floribus haud inversis, illis *M. stelidostachyae* Rchb. f. similibus aequimagnisque; sepalo intermedio lanceolato-ligulato obtusiusculo, 0,2 cm longo, glabro, lateralibus oblique subfalcato-oblongis, obtusis, glabris, intermedio fere aequilongis; petalis anguste lanceolato-falcatis acutis, sepalis paulo brevioribus; labello suborbiculari, obtuso, basi utrinque falcato-auriculato, a basi usque ad apicem 1,5 mm longo, fere aequilato, medio penicillato-puberulo; columna semitereti brevi; anthera ovata, antice paulo producta, obtusa; polliniis oblique pyriformibus; ovario pedicellato, clavato, glabro, c. 0,5 cm longo.

Mossambik. In Bambusbeständen bei der 25 miles-Station oberhalb Beira, um etwa 70 m ü. M. (R. Schlechter 13249. — Blühend im April 1898).

Als ich die Pflanze fand, hielt ich sie für *M. stelidostachya* Rchb. f. Nachdem ich nun auch diese gesammelt, konnte ich mich davon überzeugen, daß es sich hier um zwei verschiedene, allerdings einander verwandte Arten handele.

Liparis Rich.

Obgleich in dem benachbarten malagassischen Gebiete und in Indien die Gattung einen sehr großen Formenreichtum aufweist, ist sie in Afrika in verhältnismäßig wenig Arten vertreten. Sie ist zwar recht weit verbreitet, denn mit Ausnahme des nördlichen trockenen Teiles sind einzelne Arten überall anzutreffen, wenn auch im westlichen Teile mehr als im östlichen.

Die bisher aus dem Gebiete beschriebenen Arten sind mit Ausnahme des *L. tridens* Krzl. alle terrestrisch, mit wenigen Ausnahmen, wie z. B. *L.*

Guingangae Rchb. f., *L. Gerrardi* Rchb. f. und *L. hemipilioides* Schltr., die Humusbewohner sind, in grasigen Steppen oder Bergabhängen, wohl auch am Rande von Sümpfen beobachtet. L. *tridens* Krzl. und die hier beschriebene *L. epiphytica* sind im westafrikanischen Urwalde als Epiphyten oft in ansehnlicher Höhe auf Bäumen in Gemeinschaft von *Polystachia*- und *Angraecum*-Arten, sowie epiphytischen Farnen zu finden.



Fig. 3. *Liparis epiphytica* Schltr. n. sp. *A* Pflanze nat. Größe. *1* Blüte. *2* Mittl. Sepalum. *3* Seitl. Sepala. *4* Petalum. *5* Labellum. *6* Kolumna von vorn. *7* Dies. von der Seite. *8—9* Anthere von vorn und hinten. *10* Pollinia.

L. epiphytica Schltr. n. sp.; pusilla, epiphytica; radicibus filiformibus teretibus, parum ramosis; rhizomate valde abbreviato; pseudobulbis ovoideis, 0,5—0,8 cm altis, squamis nonnullis foliaceis basi vaginantibus obtectis, bifoliatis; foliis e basi paulo angustata oblongoligulatis vel lineari-oblongis, apice breviter excisis, sub apice mucronulatis, 2—8 cm longis, medio

fere 0,6—1,1 cm latis, erectis, textura subcoriaceis; scapis terminalibus erectis, squamis 2—3 dissitis, lanceolatis acuminatis, erecto-patentibus ornatis; spica laxe 4—15 flora erecta, folia excedente; floribus olivaceis, illis *L. Loeselii* L. C. Rich. fere aequimagnis, erecto-patentibus; sepalo postico anguste lineari obtusiusculo, vix 0,4 cm longo, lateralibus liberis, oblique subfalcato-oblongis subacuminatis, 0,2 cm latis; petalis sepalo intermedio valde similibus aequilongisque; labello cuneato-oblongato, apice exciso, lobis rotundatis, basi callo quadrato medio depresso ornato, petalis subaequilongo; columna arcuata, labello breviore; rostello abbreviato; antheris rotundatis, antice breviter acuminatis, pollinis oblongis.

Kamerun: Epiphytisch auf Bäumen am Sanga-Fluß bei Nkundi (R. Schlechter n. 12694. — Blühend Aug. 1899).

Wohl am nächsten verwandt mit *L. tridens* Krzl. Die ziemlich dicke und derbe Textur der Blätter verweisen die Pflanze in die Gruppe der *Coriifoliae* nach Ridley.

Polystachya Hook.

Die Gattung *Polystachya* ist in keinem Teile der Erde so reich entwickelt, wie gerade in Afrika, obgleich sich ihr Verbreitungsgebiet von Amerika über Afrika bis in den malayischen Archipel erstreckt. Die wenigen Arten, welche in Amerika, wie auch die, welche in Indien und dem malayischen Archipel heimisch sind, sind unter einander recht nahe verwandt und werden durch afrikanische Formen aus der Verwandtschaft der *P. tessalata* Ldl. unter einander so nahe verbunden, daß es recht schwer wird, die einzelnen Arten getrennt zu halten, ja sogar *P. luteola* Hk. mit gelb blühenden Formen der *P. tessalata* Ldl. vollkommen zusammenzufallen scheint, und weiter noch mit östlichen Formen, wie *P. zeylanica* Ldl. und *P. Zollingeri* Rchb. f., welche letztere übrigens mit *Eria rosea* Bl. identisch ist. Anders steht es in Afrika mit der Gattung. Hier haben sich recht verschiedene Arten entwickelt. Wir finden Grundtypen, die vollständig isoliert dastehen. Einzelne auch recht charakteristische Arten sind uns von Madagascar bekannt.

Mit wenigen Ausnahmen sind die *Polystachya* epiphytisch. Nur einige Arten wie *P. sabulosa* Schltr., *P. Tayloriana* Benth. und *P. Neobenthamia* Schltr. (*Neobenthamia gracilis* Rolfe) sind terrestrisch, und zwar mit Vorliebe in sandigem Boden anzutreffen.

P. crassifolia Schltr. n. sp.; epiphytica, dependens, usque ad 40 cm longa, e basi ramosa; radicibus filiformibus flexuosis, laevibus; caulibus ramosis dependentibus, vaginis dorso carinatis, acutis vel acuminatis, amplectentibus tecto, glabro; foliis equitantibus dissitis, linearibus acutis, 10—13 cm longis, 0,5—0,7 cm latis, carnosis; floribus singulis in axillis foliorum sessilibus, pallidis, brunnescentibus, in genere inter majores; sepalo intermedio ovato apiculato, 0,9 cm longo, basi 0,5 cm lato, latera-

libus obliquis triangularibus apiculatis, c. 1 cm longis, margine anteriore basi valde dilatatis, cum columnae pede producto mentum obtusum formantibus; petalis oblongis subacutis, 0,8 cm longis, 0,3 cm latis; labello e basi obovato-cuneata trilobo, 1,2 cm longo, lobis lateralibus abbreviatis obtusis, intermedio permagno subquadrato, antice rotundato, medio subexciso, 0,4 cm longo, callo lineari in basi labelli; columna brevi; anthera dorso gibbere obtuso donata, antice breviter excisa; polliniis oblique rotundatis, stipite oblongo-lineari, glandula anguste lunata, ampla; capsula subglobosa 0,7 cm longa.

Kamerun: Auf Waldbäumen bei Moliwe, um etwa 250 m. (R. Schlechter. n. 12841. — Blühend im Jan. 1900).

Eine äußerst interessante Pflanze, die ich infolge ihrer vegetativen Merkmale zum Typus eines neuen Subgenus, *Dolichoblastos*, mache. In ihrem Aufbau verhält sie sich fast genau wie die *Pholidota* § *Articulatae*, indem aus der Spitze neben der Blüte der neue Trieb durchwächst. Wir haben es hier also in Wirklichkeit mit einblättrigen Scheinknollen zu tun, die sich über einander auftürmen. Die einblütige Inflorescenz ist wirklich terminal, wird aber durch den neuen Trieb in eine scheinbar axillare Lage gedrängt.

P. dolichophylla Schltr. n. sp.; epiphytica, erecta, usque ad 45 cm alta; radicibus teretibus filiformibus; rhizomate abbreviato; pseudobulbis, subcylindricis, more *P. tessalatae* Ldl., tamen bene crassioribus, c. 1 cm diametientibus, usque ad basin scapi c. 8 cm longis, basi vaginis foliaceis obtectis, vulgo 3-foliatis; foliis erecto-patentibus patentibusve, lineari-ligulatis, obtusiusculis, breviter ac inaequaliter bilobulatis, textura coriaceis, 25—30 cm longis, medio fere 1,8—2 cm latis; racemis pauciramosis ex apice juvenilium nascentibus c. 15 cm longis, post anthesin elongatis, tamen folia matura longitudine haud attingentibus, subdense multifloris, bracteis subulato-acuminatis ovario subaequilongis; floribus pallide roseis extus puberulis; sepalis lanceolatis acuminatis, intermedio 0,5 cm longo, lateralibus basi margine inferiore bene dilatatis; petalis linearibus dimidio superiore paulo dilatatis, breviter acuminatis, 0,4 cm longis; labello e basi cuneata trilobo, 0,6 cm longo, lobis lateralibus abbreviatis obtusis; intermedio duplo longiore oblongo apiculato; callo lineari pulverulento in linea media basi labelli; anthera galeata; polliniis oblique rotundatis, stipite late lineari, glandula lunata angusta; columna brevi, pede longius producto; capsula oblonga, subglabra, subsessili, 1,5 cm longa, 0,6 cm diamentiente.

Kamerun: Epiphytisch bei Buea, um etwa 800 m. (R. Schlechter. n. 12837. — Blühend im Januar 1900).

Durch ihre langen Blätter, die an den noch nicht entwickelten Trieben erscheinenden Blütenstände, welche sich zur Fruchtzeit verlängern, und die behaarten rosenroten Blüten ist diese Novität vorzüglich gekennzeichnet.

P. Plehniana Schltr. n. sp.; epiphytica erecta; radicibus filiformibus laevibus; pseudobulbis cauliformibus cylindricis, basi vaginatibus, 3—4-foliatis, 3—5 cm altis, pennae anserinae crassitudine; foliis errecto-patentibus, line-

aribus apice obliquis, apiculatis, utrinque glabris, textura coriaceis, 10—12 cm longis, medio fere 1,3—2,2 cm latis; scapo erecto, tereti glabro, folia vulgo excedente vaginis paucis, ancipitibus, arcte vaginantibus acuminatis tecto, racemo vulgo simplici, interdum 1—2-ramoso, subdense plurifloro; bracteis lanceolatis setaceo-acuminatis, patentibus patulisve, ovario bene brevioribus; floribus in genere mediocribus, erecto-patentibus, inversis; sepalo intermedio ovato, acuminato, 0,4 cm longo, utrinque glabro, lateralibus valde obliquis acuminatis, margine anteriore valde dilatatis, mentum 0,4 cm longum obtusum formantibus; petalis sepalo intermedio paulo brevioribus, lineari-subspathulatis, brevissime acuminatis, uninerviis glabris; labello e basi oblongo-ligulata dilatato, antice trilobo, lobis lateralibus falcato-ovatis obtusiusculis, intermedio abbreviato-truncato, antice undulato, laterales haud excedente, callo lineari e medio ad basin labelli, callo altero lineari obtuso in medio usque ad apicem lobi intermedii, labello toto intus farinoso 0,5 cm longo, antice 0,3 cm lato; columna brevi, pede longius producto; anthera obtusa; polliniis oblique oblongis, stipite brevi lineari, glandula semiorbiculari parvula; ovario cylindrico, sessili, glabro, c. 0,5 cm longo.

Kamerun: auf Waldbäumen am Ngoko (R. Schlechter n. 12748. — Blühend im September 1899).

Eine schon durch die Gestalt des Labellums und den doppelten Callus gut gekennzeichnete Art. Die Blüten sind gelbgrün, Petalen und Labellum hellgelb, der vorn stark gewellte Mittellappen des letzteren rot berandet.

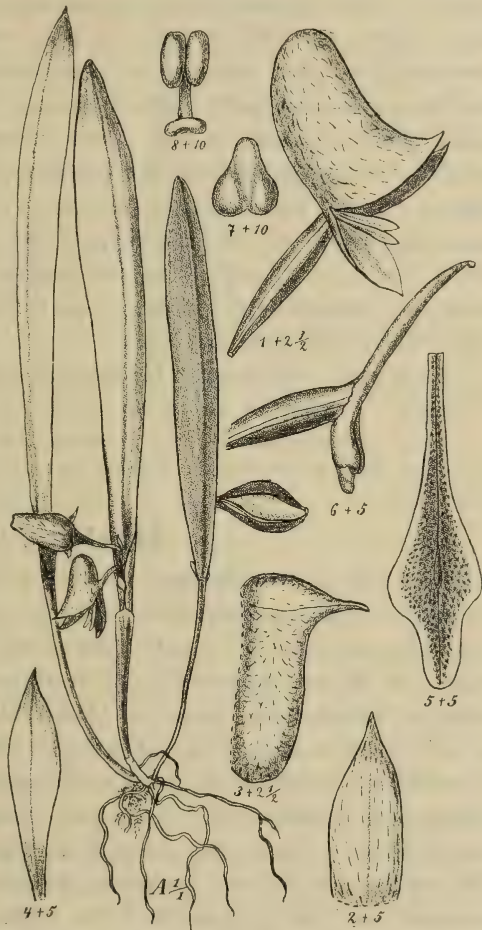


Fig. 4. *Polystachya Supfiana* Schltr. n. sp. *A* Pflanze nat. Gr. *1* Blüte. *2* Mittl. Sepalum. *2* Seitl. Sepalum. *4* Petalum. *5* Labellum. *6* Kolumna mit Ovarium. *7* Anthere. *8* Pollinia.

Ich habe die Stämmchen mit ihrer Blattscheidenbedeckung hier Pseudobulben genannt, da ich den Stamm hier bis zum Ursprunge des Schaftes analog zu derselben Bildung bei anderen Arten der Gattung hier auch als Pseudobulbe ansehen muß.

P. Supfiana Schltr. n. sp.; epiphytica erecta, 10—13 cm alta, caespitosa, sicca nigricans; radicibus filiformibus, flexuosis, laevibus; rhizomate valde abbreviato; pseudobulbis cylindricis cauliformibus, 2,5—3,5 cm longis, vix 0,2 cm diametientibus, unifoliatis; vagina mox emarcescente tectis; folio anguste lineari-oblongo obtuso, 5—7,5 cm longo, medio fere 0,6—0,8 cm lato; racemis abbreviatis, 2—4-floris, longitudine vix 1 cm excedentis; bracteis erecto-patentibus ovato-lanceolatis acuminatis, ovario multo brevioribus; floribus patentibus patulisve, pallide flavescentibus, in genere inter majores; sepalo intermedio ovato acuminato, extus setis sparsis ornato, 0,6 cm longo, medio fere 0,3 cm lato, sepalis lateralibus intermedio aequilongis, acuminatis, margine anteriore in lobum rotundatum valde dilatatis, 1,1 cm latis, cum columnae pede producto galeam obtusam formantibus, extus setis sparsis donatis; petalis e basi lineari oblongo-spathulatis, breviter acuminatis, 0,4 cm longis; labello 0,8 cm longo, ungue lineari-cuneato, medio dilatato, 0,3 cm lato, obscure trilobato, lobis lateralibus abbreviatis, intermedio multo majore, oblongo-subquadrato obtuso, callo oblongo obtuso in medio, lamina tota papillis minutis ornata; columna brevi, pede longius producto; anthera dorso gibbere donata, antice excisa; polliniis oblongis, stipite lineari, glandula sublunata.

Kamerun: auf Bäumen bei Bibundi, um etwa 20 m (R. Schlechter. — n. 12415. — Blühend im April 1899).

Mit *P. grandiflora* Lindl. und *P. reflexa* Lindl. verwandt, aber durch die außen mit einigen Borsten versehenen Sepalen verschieden, außerdem durch das Labellum ausgezeichnet.

Eulophia R. Br.

Nachdem ich Gelegenheit gehabt, eine recht beträchtliche Zahl von *Eulophia*- und *Lissoschilus*-Arten lebend zu untersuchen, schließe ich mich vollständig der Ansicht von Dr. Bolus an, welcher beide Gattungen vereinigt. In dieser Umgrenzung ist die Gattung *Eulophia* eine der umfangreichsten Orchideen-Gattungen in Afrika. Ähnlich wie *Polystachya* verhält sie sich auch in ihrer geographischen Verbreitung. Als nördlichste Art ist *E. ecristata* (Fernald) Ames aus Florida anzusehen, während die südlichsten Formen in *E. tabularis* Bol., *E. capensis* (Thbg.) Schltr. und *E. litoralis* Schltr. von Südafrika vertreten sind. Soweit mir bekannt, sind alle Arten terrestrisch. Viele wachsen in offenen trockenen Savannen, andere in Sümpfen. Waldbewohner sind ein geringer Teil der afrikanischen Formen. Unter diesen können wir wiederum zwei scharf getrennte Gruppen unterscheiden, nämlich die breitblättrigen Typen wie *E. Saundersiana* Rchb. f. und *E. gracilis* Ldl., als auch bleiche, blattlose Arten, die wahrscheinlich Saprophyten sind, nämlich *E. galeoloides* Krzl. und die hier beschriebene *E. cyrtosioides* Schltr.

E. cyrtosioides Schltr. n. sp.; saprophytica, erecta, aphylla, pallida c. 25 cm alta; rhizomate incrassato, squamis carnosis, obtusis amplectentibus

obtecto, sensim in caulem attenuato; caule erecto substricto, brevi, c. 12 cm alto, squamis c. 6 cucullato-amplectentibus acutis ornato, pennae corvinae crassitudine; racemo sublaxo cylindrico, oblongo, c. 20-floro, 0,6 cm diametiente; bracteis lanceolatis acuminatis ovarium paulo excedentibus; floribus pallide flavidis illis *E. Dregeanae* Ldl. similibus atque aequimagnis; sepalis lanceolatis acuminatis, c. 2 cm longis, medio fere 0,4 cm latis, lateralibus paulo obliquis; petalis oblongo-ligulatis apiculatis, 1,7 cm longis, medio fere 0,6 cm latis; labello oblongo obtuso, dimidio inferiore paulo dilatato, dimidio anteriore margine undulato-crenulato, 2 cm longo, medio fere 1 cm lato, labelli lamina e basi carinulis 3 incrassatis in discum, nervis incrassatis, papillis sparsis omnino ornato; columna semitereti, pede producto cum labelli basin calcar breve conicum obtusiusculum formante; anthera antice excisa, gibbere galeiformi obtuso dorso ornato; polliniis oblique oblongis, stipite brevi, glandula lunata; ovario breviter pedicellato, post anthesin deflexo.

Unteres Congogebiet: auf feuchtem Waldboden bei Lukulela. (R. Schlechter. n. 12643. — Blühend im Juli 1899).

Als nächstverwandte dieser Art ist *E. galeoloides* Krzl. zu betrachten, die sich von ihr durch die Form des Labellums und die Bekleidung desselben, sowie durch kleinere Blüten unterscheidet.

Trotz eifrigen Suchens gelang es nur, ein einziges Exemplar dieser offenbar seltenen Pflanze zu finden.

Genyorchis Schltr. n. gen.

Flores structura illis generis *Polystachyae* Hk. bene similes inversae; sepalum intermedium ovato-oblongum, lateralia multo majora cum columnae pede productum mentum obtusum geleiforme formantia; labellum columnae pedi apice affixum oblongum, petalis bene majus; columna brevis, pede longius producto, ebrachiata; rostellum linguiforme porrectum; stigma rotundatum excavatum; anthera operculata, apice producto-rostrata; pollinia cereacea 2, stipite lineari-ligulato, glandula parvula transversa.

Herbae pseudobulbosae repentes; rhizomate elongato, pseudobulbis dissitis oblongo-ovoideis, bifoliatis; foliis coriaceis lineari-oblongis; scapis lateralibus juxta basin pseudobulborum nascentibus, gracilibus, pseudobulbos superantibus; floribus albidis vel pallide roseis, in racemum laxum dispositis, parvulis.

Species 2 adhuc notae, Africae tropicae occidentalis incolae.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Polystachya* recht bedeutend durch die stets lateralen am Grunde der Pseudobulben entstehenden Inflorescenzen, welche die Pflanzen in eine Gruppe, weit entfernt von den *Polystachyinae*, verweisen, zu denen Rolfe in Flor. Trop. Afr. v. VII. p. 130 sie verweist. Von *Bulbophyllum*, in dessen Nähe unsere Gattung untergebracht werden muß, ist sie infolge der Struktur der Blüten und

vor allen Dingen der Pollinien getrennt zu halten. Es wäre vielleicht auch wünschenswert, sie als Vertreter einer eigenen Gruppe neben die *Dendrobiinae* einzureihen, von denen allen sie infolge der Pollinien gesondert gehalten werden muß.

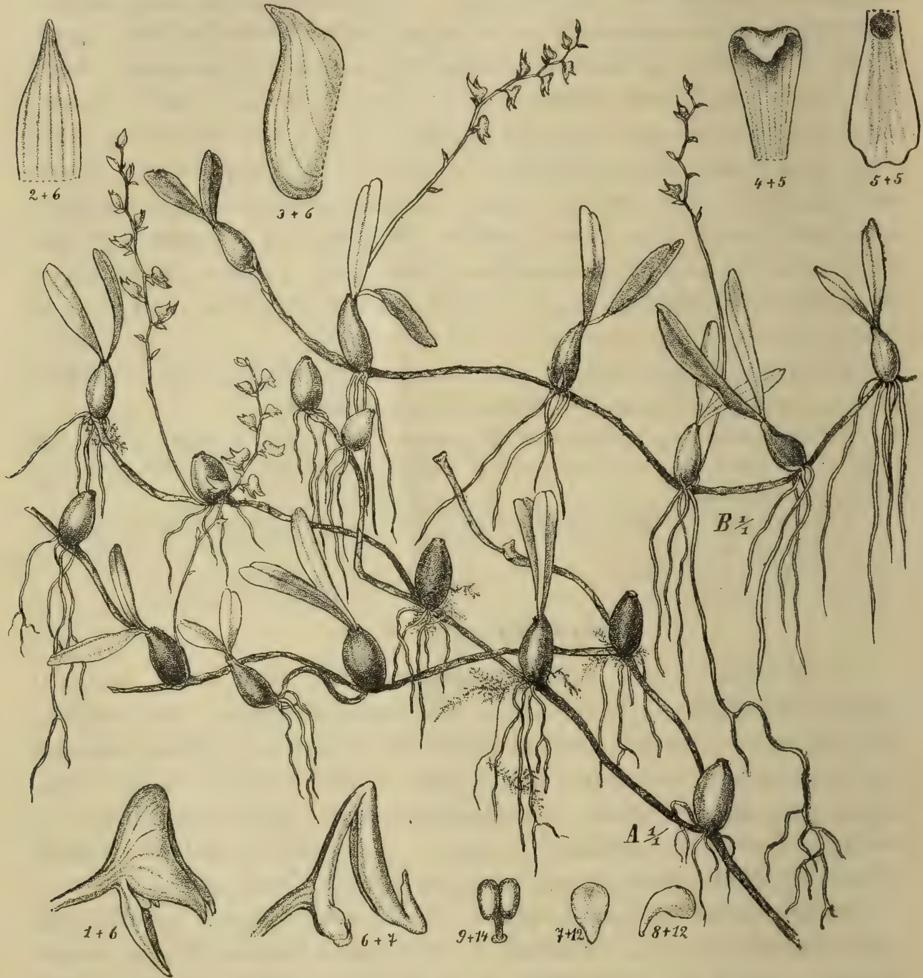


Fig. 5. *Genyorchis pumila* Schltr. n. gen. *A* Habitusbild. *1* Blüte. *2* Mittl. Sepalum. *3* Seitl. Sepalum. *4* Labellum von unten. *5* Dass. von oben. *6* Kolumna mit Labellum und Petalen. *7* Anthere von oben. *8* Dies. von der Seite. *9* Pollinien.

Die beiden bisher bekannten Arten sind:

1. G. pumila Schltr., Westafr. Kautsch.-Exped. (1900) p. 280. — *Dendrobium pumilum* Sw. in Schrad. Jour. I. p. 97. — *Bulbophyllum pumilum* Ldl., Gen. et Spec. Orch. p. 54. — *B. apetalum* Ldl. in Journ. Lin. Soc. Bot. VI. p. 127. — *Polystachya bulbophylloides* Rolfe, in Kew Bull. (1801) p. 199.

2. G. micropetala Schltr. l. c. (1900) p. 280. — *Bulbophyllum micropetalum* Ldl. in Journ. Lin. Soc. Bot. VI. p. 127. — *Polystachya micropetala* Rolfe, in Fl. Trop. Afr. VII. p. 131.

Bulbophyllum Thou.

Die Gattung *Bulbophyllum* ist mit *Megaclinium*, welches sich durch eine verbreiterte Rhachis auszeichnet, aber sonst mit ihm im Bau der Blüten vollständig übereinstimmt, durch allmähliche Übergänge derartig verbunden, daß ich mich genötigt gesehen habe, der Reichenbachschen Ansicht zu folgen und beide Gattungen zu vereinigen. In dieser Umgrenzung besaß die Gattung in Afrika nach der Flora of Tropical Africa 61 Arten (nämlich 41 *Bulbophylla* und 20 *Megaclinia*), die sich zwar über das gesamte Gebiet verteilen, aber in Westafrika bedeutend reicher an Zahl sind, als im Osten. Eine Art, *B. Sandersoni* Rchb. f. ist nach Süden bis in das subtropische Pondoland vorgedrungen.

Interessant ist die Tatsache, daß sich in Afrika eine ganze Reihe von Arten entwickelt haben, welche auf ihren Pseudobulben stets zwei Blätter tragen, während sämtliche asiatischen und malayisch-pacifischen Arten, deren Zahl einige Hundert übersteigt, stets einblättrige Pseudobulben besitzen.

Eine Annäherung zu dem *Megaclinium*-Typus mit verbreiterter Rhachis findet sich in einigen malagassischen und amerikanischen Typen.

B. Bakossorum Schltr. n. sp.; epiphyticum, repens in ramis arborum; radicibus tenuibus filiformibus; rhizomate elongato; pseudobulbis dissitis ovatis, ancipiti-compressis, bifoliatis, 4—5 cm longis; foliis erecto-patentibus, e basi angustata oblongo-ligulatis obtusiusculis, utrinque glabris, textura coriaceis, 12—15 cm longis, supra medium 2—3 cm latis; inflorescentia basilari erecto-falcata, folia superante, pedunculo vaginis pluribus brevibus cucullatis ornato; rhachi utrinque valde dilatata, foliacea, lineari-subfalcata acuta, 15—20 cm longa, medio fere 1,2—1,5 cm lata; bracteis reflexis e basi triangula lanceolatis acutis, 0,4 cm longis; floribus in utroque latere rhachis unifariis, patentibus, distantibus; sepalo intermedio spathulato-ligulato obtuso, apice incrassato, 0,6 m longo, lateralibus ovato-lanceolatis falcatis valde acuminatis, dimidio antiore reflexo, intermedio subaequilongis; petalis falcato- vel lineari-oblongis obtusiusculis, sepalis brevioribus; labello petalorum longitudine e basi subquadrata dimidio anteriore lineari-ligulato reflexo, obtuso, medio sulcato, textura carnosulo; columna brevi, brachiis abbreviatis rotundatis; polliniis oblongis. — Fig. 6 *A*.

Kamerun: auf Bäumen bei Nyassosso, im Bakossi-Gebiet, etwa 800 m ü. M. (R. Schlechter n. 12398. — Blühend Jan. 1900).

Die vorliegende Pflanze gehört offenbar in die Verwandtschaft von *Bulbophyllum Millenii* Schltr. (*Megaclinium Millenii* Rolfe), *B. falcatum* Rchb. f. und *B. Clarkei*

Schltr. (*Megaclinium Clarkei* Rolfe), unterscheidet sich aber von allen diesen durch die zusammengedrückten, zweischneidigen Trugknollen.

Die Antheren sind oben mit einem stumpfen Höcker versehen.

B. congolanum Schltr., n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum repens; radicibus flexuosis, filiformibus, teretibus, laevibus; rhizomate elongato tereti, sub pseudobulbis radicante; pseudobulbis dissitis ovoideo-oblongis, 4-angularibus, 2-foliatis, 2,5—3 cm altis, infra medium usque ad 1,5 cm latis, basi vaginis paucis mox emarcescentibus donatis; foliis erecto-patentibus oblongo-ligulatis obtusis, textura coriaceis, basin versus angustatis, 6—7,5 cm longis, medio fere 1,3—1,5 cm latis; spicis erecto-falcatis, distichis, scapo vaginis amplectentibus donato, rhachi compresso-dilatata, carnosa, 0,8 cm lata; bracteis patulis triangulo-lanceolatis acutis, apicem versus decrescentibus; floribus pallide flavidis; sepalo intermedio lanceolato acuto, 0,5 cm longo, lateralibus falcato-deflexis, basi bene dilatatis, acuminatis, subaequilongis; petalis anguste falcato-linearibus acutis, sepalis paulo brevioribus; labello e basi subquadrata antice ligulato, parvulo, intus sulcato, glaberrimo; columna brevi, semitereti, brachiis dentiformibus triangulis acutis; anthera oblonga; polliniis oblongis; capsula oblonga subcylindrica glabra, sessili, c. 1 cm longa, 0,5 cm diametiente.

Gabun: auf Bäumen am Sanga bei N'Kundi (R. Schlechter n. 12693. — Blühend im Aug. 1899).

Kamerun: auf Bäumen am Ngoko (R. Schlechter n. 12781. — Blühend im Okt. 1899).

Infolge der schmalen Rhachis dem *Bulbophyllum Sandersonii* Rchb. f. wohl zur Seite zu stellen. Durch seine hellschwefelgelben Blüten von allen anderen westafrikanischen Arten aus der Sektion *Megaclinium* leicht zu unterscheiden. In dieser Hinsicht und durch seine schmalen Petalen an *B. stenopetalum* Krzl. erinnernd, das sonst recht verschieden.

Ich habe die Pflanze auch im Belgischen Kongogebiet bei Lukulela beobachtet.

B. decipiens Schltr. n. sp.; epithyticum, repens in ramis arborum, 25—30 cm altum; radicibus filiformibus, flexuosis, laevibus; rhizomate repente tereti, elongato; pseudobulbis dissitis, oblongis triangulis, 0,4—0,5 cm longis, supra basin 1,2—1,5 cm diametientibus, basi vaginis paucis amplectentibus, mox emarcescentibus donatis, apice unifoliatis; folio erecto-patente, anguste oblongo-ligulato breviter bilobulato, basin versus angustato, 13—15 cm longo, medio fere 2—2,5 cm lato; scapo erecto-falcato, folium excedente, vaginis nonnullis amplectentibus ornato, rhachi compressa dilatata c. 1 cm lata; bracteis deflexis, lanceolato-subulatis acuminatis, 0,4 cm longis; floribus distichis erecto-patentibus, purpureo-brunneis; sepalo intermedio lanceolato-oblongo acuminato, 0,7 cm longo, lateralibus margine inferiore conspicue dilatatis falcatis, acuminatis, intermedio subaequilongis; petalis anguste oblongo-ligulatis falcatis, acutis, sepalis brevioribus; labello parvulo ligulato obtuso, superne sulcato, granulato, subtus carinato; columna brevi, brachiis late triangulis subacutis, decurrentibus, pede longius pro-

ducto; anthera oblonga; polliniis oblongis; ovario sessili subcylindrico, bracteis fere aequilongo.

Kamerun: auf Bäumen am Ngoko (R. Schlechter n. 12789. — Blühend im Okt. 1899).

Wie die meisten hier beschriebenen Bulbophyllen aus der Sektion *Megaclinium* gehört die Pflanze in die Verwandtschaft von *B. bufo* Rchb. f., *B. maximum* Rchb. f. und *B. platyrhachis* Schltr. (*Bulbophyllum platyrhachis* Rolfe), von beiden letzteren ist sie durch die einblättrigen Pseudobulben, von dem ersteren durch das Labellum verschieden. Die nächstverwandte Art dürfte wohl *B. gabunense* Schltr. bleiben.

B. gabunense Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum repens; radicibus filiformibus, flexuosis, laevibus; rhizomate decumbente, tereti, squamis cucullatis arcte amplectentibus tecto; pseudobulbis dissitis, compressiusculis, subancipitibus, oblongis, unifoliatis, 4—5 cm longis, medio fere 1,5—2 cm latis; foliis erecto-patentibus anguste oblongo-ligulatis obtusis, apice breviter excisis, basin versus paulo angustatis, 10—12 cm longis, medio fere 2—2,5 cm latis; scapis erectis 25—30 cm altis, pedunculo squamis nonnullis dissitis arcte amplectentibus donato, rhachi valde compressa, alato-dilatata, c. 15 cm longa, 1,2 cm lata; bracteis bifariis, e basi triangulari subulatis reflexis; floribus erecto-patentibus; sepalo intermedio lanceolato acuminato, 0,8 cm longo, lateralibus falcatis acuminatis, margine anteriore valde dilatatis, intermedio aequilongis; petalis lineari-falcatis acutis; labello ignoto; columna brevi, brachiis perlatis aliformibus apice obtusatis; anthera oblonga, antice breviter excisa.

Gabun: auf Waldbäumen bei Cap Lopez (R. Schlechter n. 12819. — Blühend im Dez. 1899).

Wohl am nächsten verwandt mit *B. decipiens* Schltr., mit dem es die einblättrigen Pseudobulben gemein hat. Die Labellen sind an den bereits etwas verblühten Exemplaren leider ausgefallen, doch ist die Pflanze durch das zugespitzte mittlere Sepalum und vor allen Dingen durch die flügelartig erweiterten Stelidien vorzüglich gekennzeichnet.

B. kamerunense Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum repens, usque ad 45 cm altum; radicibus filiformibus, flexuosis, laevibus; rhizomate elongato, tereti; pseudobulbis dissitis, ovoideis, triangularibus, 3,5—4 cm altis, supra basin 2—2,2 cm diametientibus, bifoliatis; foliis erecto-patentibus, oblongo-ligulatis obtusis, apice breviter bilobulatis, 8—9 cm longis, medio fere c. 2 cm latis, coriaceis; scapis folia conspicue excedentibus, erectis, distanter vaginis arcte amplectentibus donatis, rhachi falcato-subflexuosa compressa, valde incrassata, haud alata; bracteis deflexis, imbricatis distichis, ovatis obtusis, 0,5 cm longis; floribus sessilibus erecto-patentibus; sepalo intermedio lanceolato acuminato, 0,5 cm longo, lateralibus falcatis, basi margine inferiore bene dilatatis, acuminatis, apice reflexis, intermedio fere aequilongis; petalis falcatis linearibus acutis, sepalis paulo brevioribus; labello parvulo e basi ovata vel subquadrato-ovata apice ligulato acuminato, deflexo; columna brevi, brachiis dentiformibus erectis, subulatis; capsula oblonga, sessili, 1,3 cm longa, medio 0,6 m diametiente. — Fig. 6 *B*, *C*.

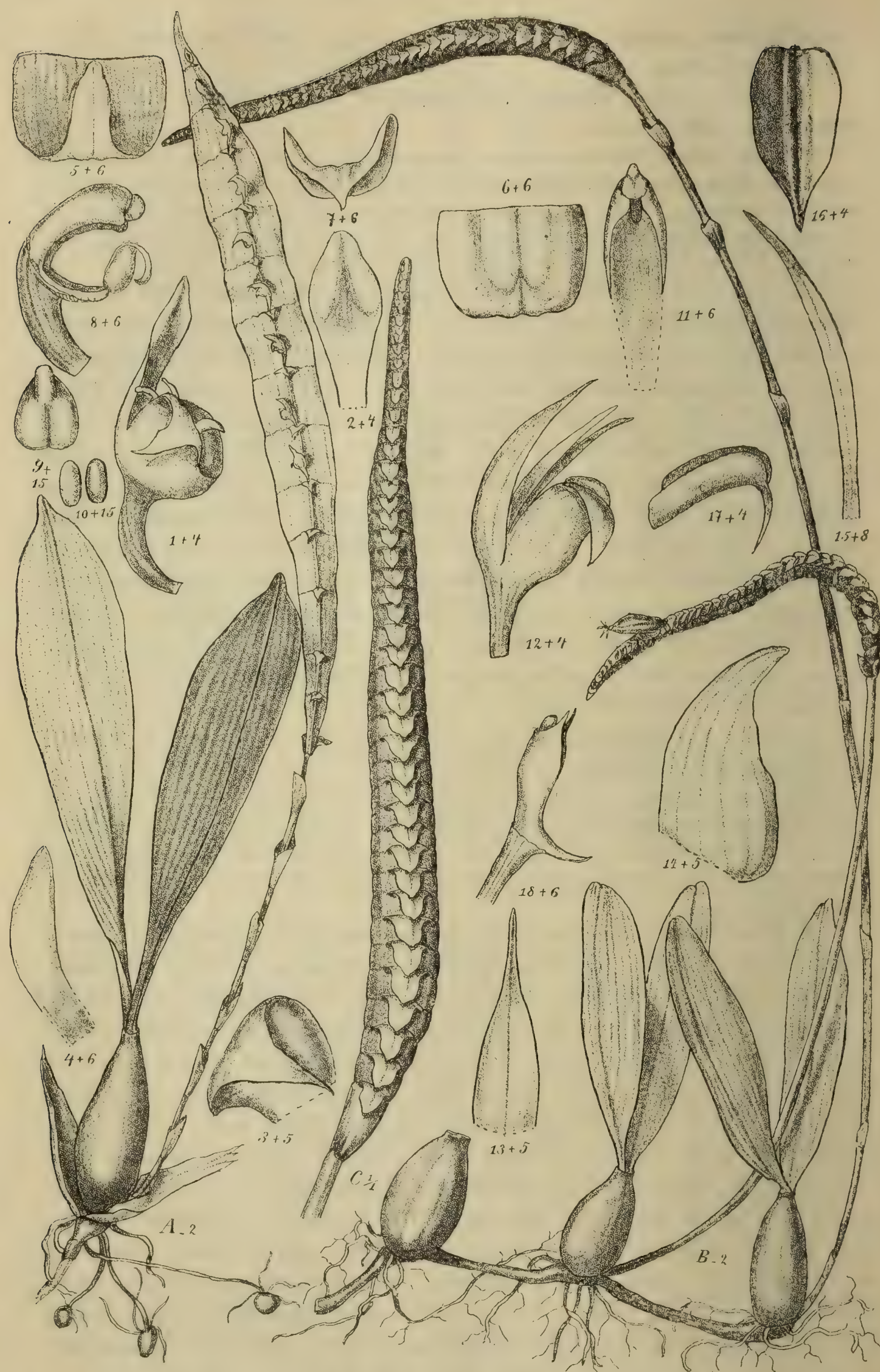


Fig. 6. *A B. Bakossorum* Schltr. n. sp. *1* Blüte. *2* Mittl. Sepalum. *3* Seitl. Sepalum. *4* Petalum. *5* Labellum von unten. *6* Dass. von oben. *7* Dass. von vorn. *8* Kolumna mit Labellum. *9* Anthere. *10* Pollinien. *11* Kolumna von vorn. — *B—C B. kamerunense* Schltr. n. sp. *12* Blüte. *13* Mittl. Sepalum. *14* Seitl. Sepalum. *15* Petalum. *16* Labellum von oben. *17* Dass. von der Seite. *18* Kolumna.

Kamerun: auf Waldbäumen bei Bibundi, um etwa 40 m. (R. Schlechter n. 12430. — Blühend im April 1889).

Die vorliegende Pflanze gehört in die Verwandtschaft des *Bulbophyllum leucorhachis* Schltr. (*Megaclinium leucorhachis* Rolfe), *B. imbricatum* Lindl., *B. triste* Schltr. (*Megaclinium triste* Rolfe) und *B. strobiliferum* Krzl. Am nächsten steht sie dem *B. imbricatum* Lindl., von dem sie sich durch unbehaarte kürzere Petalen, am Grunde nicht zerschlitzte Lippe und spitze Arme der Säule unterscheidet.

B. leptorrhachis Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum decumbens; radicibus flexuosis, filiformibus, laevibus; rhizomate elongato, squamis brevibus arcte amplectentibus tecto; pseudobulbis dissitis anguste conicis paulo compressis, bifoliatis; foliis erecto-patentibus oblongo-ligulatis obtusis, basin versus angustatis, 5—7 cm longis, medio fere 1—1,5 cm latis, textura tenuiter coriaceis; scapis erectis, usque ad 30 cm altis, squamis mox emarcescentibus, arcte amplectentibus, obtusis ornatis, rhachi valde compressa, alato-dilatata, textura tenui, pedunculo aequilonga, 0,6—0,8 cm lata; bracteis bifariis triangularibus acutis, reflexis; floribus suberectis pallidis; sepalo intermedio oblongo-ligulato obtuso, dimidio superiore incrassato, 0,5 cm longo, lateralibus aequilongis falcatis acuminatis, margine anteriore rotundato-dilatatis, dimidio anteriore reflexis; petalis sepalis bene brevioribus lineari-falcatis obtusis; labello ovato obtuso, apicem versus paulo angustato, textura in genere tenuiore, petalis aequilongo, ungue late lineari; columna brevi, brachiis triangularibus acutis porrecto-falcatis; anthera antice breviter excisa; polliniis oblongis.

Kamerun: auf Waldbäumen bei Moliwe, um etwa 250 m. (R. Schlechter n. 12992. — Blühend im Jan. 1900).

Offenbar gehört die Pflanze in die Verwandtschaft des *B. Deistelianum* (Krzl.) Schltr. (*Megaclinium Deistelianum* Krzl.), welche mir nicht bekannt ist, unterscheidet sich aber durch die schmäleren und bedeutend längeren Inflorescenzen, sowie die Teile der Blüte.

Es wäre sehr zu wünschen, daß die Botaniker, welche Gelegenheit haben, in Kamerun zu sammeln, unter den Orchideen der Sektion *Megaclinium* der Gattung *Bulbophyllum* etwas mehr Aufmerksamkeit schenkten, als bisher geschehen, denn hier haben wir offenbar noch viele Novitäten zu erwarten.

B. longibulbum Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum repens, usque ad 40 am altum; radicibus filiformibus, flexuosis, laevibus; rhizomate elongato, squamis amplectentibus tecto; pseudobulbis dissitis, teretiusculis, subcylindricis, apicem versus paulo angustatis, in genere longitudine insignibus, bifoliatis, 7—8 cm longis, supra basin 0,7, apice 0,4—0,5 cm diametientibus; foliis erecto-patentibus, oblongis, spathulatis, obtusis, basin versus angustatis 10—15 cm longis, supra medium 2,5—3 cm latis; scapo erecto, folia bene excedente, vaginis cucullatis obtusis dissitis ornato, rhachi valde compressa atque dilatato-alato marginibus crenulata, c. 18 cm longa, medio 1,2—1,3 cm lata; braeteis bifariis, reflexis, lanceolatis acuminatis, 0,4—0,5 cm longis; floribus erectis sessilibus; sepalo impari oblongo-ligulato

obtuso, 0,7 cm longo, lateralibus obliquis e basi ovata acuminatis, dimidio anteriore reflexis, sepalo impari subaequilongis; petalis lanceolato-oblongis obtusiuscutis, sepalis brevioribus.

Kamerun: auf Bäumen bei Nyassosso, in den Bakossi-Bergen, um etwa 800 m. (R. Schlechter n. 12893. — Verblüht im Jan. 1900).

Die vorliegende Pflanze ist unter den Arten der Sektion *Megaclinium* durch ihre langen und schmalen Pseudobulben so vorzüglich gekennzeichnet, daß ich wage, sie zu beschreiben, obgleich von den bereits verblühten Exemplaren die Labellen alle abgefallen sind, und somit die Form desselben uns noch unbekannt bleiben muß. Offenbar gehört die Pflanze in die Nähe des *Bulbophyllum platyrhachis* Schltr. (*Megaclinium platyrhachis* Rolfe), von dem die Blüten auch nicht bekannt sind.

B. oxychilum Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum repens, radicibus filiformibus, flexuosis laevibus; rhizomate decumbente, abbreviato, squamis tecto, tereti; pseudobulbis approximatis, ovoideo-conicis, micantibus, unifoliatis, vix 2 cm altis, supra basin c. 1 cm diametientibus; foliis erectis, vel erecto-patentibus oblongis obtusis, basin versus attenuatis, textura crasse coriaceis, 4—5 cm longis, medio fere 1,3—1,7 cm latis; scapo erecto, folia duplo fere excedente, basi vaginis c. 4 amplectentibus breviter acuminatis ornato, spica elongata secunda, 20—30-flora, sublaxa; bracteis erectis lanceolatis acutis, ovarium paulo excedentibus; floribus patentibus, pallide roseis vel pallide flavescentibus; sepalis lanceolatis acutis, lateralibus paulo obliquis, 0,7 cm longis; petalis oblique oblongo-spathulatis obtusis, granuloso-denticulatis, sepalis duplo brevioribus; labello valde carnoso, ungue obcuneato, lamina basi profunde cordata, rotundata, antice in rostrum vel acumen acutissimum producto, medio sulcato, petalorum longitudine; columna brevi crassa, brachiis subulatis erectis, pede crassiusculo; anthera dorso gibbere ornata, antice excisa; polliniis oblongis.

Kamerun: auf Urwaldbäumen bei Mafura, um etwa 400 m (R. Schlechter n. 13042. — Blühend im Jan. 1900).

Scheint dem *B. flavidum* Ldl. am nächsten verwandt, ist von ihm aber durch das Labellum und die körnig punktierten und gezähnelten Petalen unterschieden.

B. teretifolium Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum repens; radicibus tenuibus, bene ramosis; rhizomate flexuoso; pseudobulbis dissitis subcylindraceis, c. 3 cm altis, medio c. 0,5 cm diametientibus, unifoliatis; folio erecto vel erecto-patente tereti, carnoso, acuto, 15—20 cm longo, vix 0,3 cm diametiente; racemis e basi pseudobulborum breviter pedunculatis, elongatis, pedunculo pseudobulbis vulgo breviore, racemo vero nonnunquam foliorum longitudine, rhachi incrassata, bracteis minutis; floribus ignotis.

Kamerun: epiphytisch bei Bibundi (R. Schlechter n. 12362. — April 1899).

Ich wage es, diese Pflanze hier zu beschreiben und zu benennen, obgleich ihre Blüten nicht bekannt sind. Sie steht infolge der stielrunden Blätter eben so einzig unter den afrikanischen Arten da, daß es wünschenswert schien, sie trotz des mangelhaften Materiales festzulegen.

Ich möchte hier noch erwähnen, daß sie offenbar am Fuße des Kamerunberges als Epiphyt nicht selten ist, denn außer an dem oben angeführten Orte beobachtete ich sie wiederholt auf Bäumen bei Kriegsschiffhafen.

B. Sangae Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum prorepens, pusillum; radicibus filiformibus laevibus; rhizomate filiformi elongato, squamis arcte amplectentibus tecto; pseudobulbis approximatis, paulo depressis, suborbicularibus, unifoliatis, c. 0,5 cm diametientibus; foliis oblongis obtusis, 1,2—1,5 cm longis, medio 0,7—0,9 cm latis; scapo patulo laxe paucifloro 1—2-floro, vaginis paucis amplectentibus donato; bracteis lanceolatis acuminatis, patulis; floribus brunneis; sepalo intermedio lanceolato acuto 0,7 cm longo, supra basin 0,3 cm lato, lateralis falcatis acuminatis, obliquis, margine anteriore valde dilatatis, 0,6 cm longis; petalis oblique lanceolatis subfalcatis, oblique acuminatis, 0,4 cm longis; labello e basi subreniformi apice lineari-ligulato, marginibus minutissime denticulatis, 0,4 cm longo, basi 0,4 cm lato; columna brevi, brachiis brevibus acutis; capsula patula cylindraceo-clavata.

Gabun: epiphytisch auf Bäumen am Songa-Fluß bei N'Kundi (R. Schlechter).

Bisher steht diese Art unter den afrikanischen *Bulbophyllum*-Arten ohne Verwandtschaft da, sie erinnert mehr an einige asiatische Typen. Sehr charakteristisch sind die kleinen, rosenkranzartig an einander gereihten Pseudobulben.

Angraecum Thou.

Bereits früher habe ich die Ansicht vertreten, daß es unzweckmäßig sei, die Gattung *Angraecum* in die drei Gattungen *Angraecum*, *Listrostachys* und *Mystacidium* zu zerreißen, wie es durch Rolfe in der Flora of Tropical Africa geschehen ist, da dadurch offenbar nahe verwandte Arten in die verschiedenen Gattungen untergebracht werden müssen. Die Gattung *Mystacidium* halte ich in der Umgrenzung, wie sie neuerdings durch Bolus gegeben worden ist. Sie ist in dieser Form offenbar rein südafrikanisch und sämtliche tropischafrikanischen Formen gehörten demnach zu *Angraecum*.

In der hier gegebenen Umgrenzung umfaßt die Gattung *Angraecum* in Afrika jetzt etwa 130 Arten, denn unter den in der Flora of Tropical Africa aufgeführten Arten befindet sich eine ganze Anzahl, die sich wohl auf die Dauer nicht werden halten lassen, wie schon durch das Material bewiesen werden konnte, welches ich von Westafrika mitbrachte.

Alle Arten sind epiphytisch. Besonders reich ist ihre Zahl in den Urwäldern der Westküste, von wo wir wohl mit Sicherheit noch eine ganze Reihe von Arten zu erwarten haben.

A. affine Schltr. n. sp.; epiphyticum, caulescens; radicibus filiformibus laevibus; caule teretiusculo pennae anserinae crassitudine, densius foliato, in speciminibus visis 15—25 cm longo; foliis erecto-patentibus anguste

oblongo-ligulatis, basin versus paulo attenuatis, obtuse ac inaequaliter bilobatis, utrinque glabris, textura coriaceis, 10—15 cm longis, dimidio superiore 2—3 cm latis; spicis paucifloris, foliis 2—4-plo brevioribus, floribus olivaceis intervallatis, bracteis abbreviatis; sepalis ovato-oblongis acutiusculis, c. 1 cm longis, lateralibus subobliquis; petalis sepalis similibus paulo angustioribus aequilongis; labello ovato subacuto concavo, integerrimo, intus medio carina antice incrassata e basi ad medium laminae decurrente ornato, petalorum longitudine, calcare adscendente tertia parte apicali inflato obtusiusculo, laminae subduplo longiore; ovario cylindrico glabro, sessili; columna brevi; anthera rotundata, antice subtruncato-obtusata; rostello bilobo; polliniis oblongis, stipitibus linearibus polliniis paulo brevioribus distinctis, glandula obovata communi.

Kamerun: auf Bäumen am Ngoko (R. Schlechter n. 12744. — Blühend Septbr. 1899).

Die Pflanze bildet einen sehr schönen Beweis dafür, daß innerhalb der Gattung *Angraecum* die Gestalt der Pollinien bei nahe verwandten Arten sehr verschieden sein kann und daß eine weitere Zerlegung der Gattung in *Listrostachys*, *Aeranthus*, *Mystacidium*, wie bisher häufig geschehen, sehr nahe verwandte Arten weit auseinander reißt.

Die Gattung *Mystacidium* Lindl. sollte in Zukunft nur so umgrenzt werden, wie sie in letzterer Zeit von Bolus charakterisiert worden ist. Sie umfaßt dann nur einige südafrikanische Arten.

Was die Verwandtschaft der vorliegenden Art anbetrifft, so gehört sie in die unmittelbarste Nähe des *A. clavatum* (Rendle) Schltr. Ich habe bereits früher (Schltr., Westafr. Kautsch.-Exped. p. 283) auf die Unterschiede zwischen beiden aufmerksam gemacht.

A. calanthum Schltr. n. sp.; epiphyticum, subacaule; radicibus filiformibus, tenuibus, laevibus; caule valde abbreviato, dense foliato; foliis distichis subfalcato-linearibus, inaequaliter ac obtuse bilobulatis, basin versus paulo attenuatis, utrinque glabris, textura coriaceis; racemis patentibus patulisve, gracilibus, laxe paucifloris, secundis, bracteis abbreviatis; floribus niveis, illis *Mystacidii capensis* (L.) Schltr.) (*M. filicorne* Ldl.) similibus, fere aequimagnis; sepalis oblongis acuminatis, lateralibus paulo obliquis, 0,7 cm longis, medio fere vix 0,3 cm latis; petalis lineari-oblongis breviter acuminatis, sepalis aequilongis; labello obovato-oblongo, breviter acuminato, integerrimo, petalorum longitudine, calcare filiformi acuto apice subhamato-incurvo 3,5—4 cm longo; columna brevi; rostello porrecto lineari-ligulato, apice bifido; anthera obtusata dorso gibbere obtuso ornata; polliniis globosis, stipite communi anguste lineari bene longo, glandula lanceolata ampla; capsula cylindracea stricta, glaberrima, c. 5 cm longa, 0,5 cm diametiente.

Unteres Congogebiet: auf Bäumen am Sanga bei Likilemba (R. Schlechter n. 12700. — Blühend im Aug. 1899).

Kamerun: auf Baumästen am Ngoko (R. Schlechter. — Blühend Sept. 1899).

Beim ersten Anblick erinnert die Pflanze an die südafrikanischen *Mystacidium*, besonders an wenigblütige Exemplare des *M. capense* (L.) Schltr. Als nächste Verwandte möchte ich *A. Kirkii* Rolfe betrachten, das sich durch breitere Blätter, größere Blüten und im Verhältnis kürzeren Sporn unterscheidet.

A. curvipes Schltr. n. sp.; epiphyticum, caulescens, simplex, usque ad 10 cm altum; caule subflexuoso, pennae colubrinae crassitudine, subdense foliato, glabro, subtereti; foliis distichis, patentibus patulisque, oblongo-ligulatis, apice inaequaliter ac obtuse bilobatis, utrinque glabris, textura crasse coriaceis, 1—3 cm longis, medio fere 0,4—0,6 cm latis; pedunculis erectis vel erecto-patentibus unifloris, foliis fere aequilongis, pedicellis mox decurvis glabris; bractea minuta acuminata; floribus flavo-virescentibus; sepalis lanceolato-ligulatis acutis, 0,4 cm longis, lateralibus paulo obliquis; petalis sepalis bene similibus atque aequilongis; labello cochleari, ovato acuminato, carnosulo, marginibus apicem versus paulo incrassatis, petalis paulo longiore; calcare patente vel subascendente subflexuoso, e basi filiformi, tertia parte apicali inflato-incrassato obtuso, labelli laminam longitudine duplo excedente; columna perbrevi, teretiuscula; rostello perbrevi, apice breviter exciso; anthera rotundata, apice obtusata; polliniis oblique obovatis, glandulae rotundatae, antice truncatae, sine stipite affixis; capsula 6-costata clavato-subcylindrica, matura c. 1,5 cm longa, 1,4 cm diametiente.

Kamerun: auf Bäumen am Ngoko (R. Schlechter n. 12784. — Blühend Okt. 1899).

Entschieden in die Nähe des *A. sacciferum* Lindl. zu verweisen, an welches auch die Inflorescenz und die löffelförmige Lippe erinnern, aber durch den Sporn an *A. anocentron* Schltr. erinnernd.

A. filifolium Schltr. n. sp.; epiphyticum, ramosum, usque ad 50 cm longum; radicibus filiformibus laevibus; caulibus subteretibus, vaginis foliorum auriculatis tectis, subdense foliatis; foliis erecto-patentibus subulato-filiformibus, teretibus, acutis, glabris, superne sulcatis 6—8 cm longis, medio 1—1,5 mm diametientibus; floribus in racemis valde abbreviatis paucifloris, in genere bene minutis, albido-flavescentibus; sepalo intermedio ovato subacuto, lateralibusque ovatis obtusiusculis, paulo obliquis vix 0,1 cm longitudine excedentibus; petalis linearibus obtusiusculis sepalis aequilongis patentibus; labello patente lanceolato acuminato, tertia parte apicali utrinque dente vel lobulo minuto ornato, sepala longitudine vix excedente; calcare filiformi, obtusiusculo, 0,2 cm longo.

Kamerun: auf Bäumen am Sanga (R. Schlechter n. 12791. — Blühend im Nov. 1899).

Habituell ist die Pflanze von *A. filiforme* Schltr. (*Listrostachys filiformis* Krzl.) nicht zu unterscheiden, besitzt aber ein ganz anders gestaltetes Labellum. Letzteres soll bei *A. filiforme* am Grunde genagelt und dann in eine konkave, vorn in zwei abgerundete Lappen auslaufende Platte übergehen, während hier bei *A. filifolium* die Lippe stark zugespitzt ist und an beiden Seiten im oberen Drittel je einen kleinen,

spitzen Zahn besitzt, also ähnlich, wie man es auch bei *A. lepidotum* Rchb. f. häufig beobachten kann.

A. filipes Schltr. n. sp.; epiphyticum, acaule vel subacaule; radicibus filiformibus laevibus, elongatis; foliis distichis oblanceolatis, oblique acuminatis, textura tenuioribus in genere, basin versus attenuatis, 7—10 cm longis, medio fere 1,5—2,5 cm latis; racemis gracillimis pendulis, laxe 20—30-floris, folia duplo vel plus duplo excedentibus; pedunculo gracillimo, rhachi flexuosa, bracteis minutis; floribus olivaceo-virescentibus in genere inter minores breviter pedicellatis; sepalis oblongis obtusis, 0,3 cm longis, lateralibus paulo obliquis; petalis ovato-oblongis breviter acuminatis, sepalis paulo brevioribus; labello suborbiculari obtusissimo, petalorum longitudine; calcare filiformi acuto, paulo arcuato, 0,8 cm longo, ovarium duplo excedente; columna labello duplo brevius semitereti; anthera rotundata antice breviter rostrata; rostello brevi; polliniis oblongis obtusis, stipitibus linearibus polliniiorum longitudine, glandulis oblongis, distinctis; capsula clavato-subcylindrica c. 2 cm longo, modio fere 0,3—0,4 cm diametiente.

Kamerun: auf Waldbäumen am Bumbesse (R. Schlechter n. 12757 — Blühend im Sept. 1899).

Nach Auffassung einiger Autoren gehörte die Pflanze in die Gattung *Mystacidium*, die ich ja mit *Angraecum* vereinige, soweit es sich um die nicht südafrikanischen Arten handelt. Sie scheint dem *A. curvatum* Schltr. (*Mystacidium curvatum* Rolfe) am nächsten zu stehen, unterscheidet sich jedoch durch die zierlicheren Inflorescenzen, kleineren Blüten und etwas kürzeren Sporen und wahrscheinlich durch dünnere Blätter, die hier von zarterer Textur sind als bei den meisten anderen Arten.

A. macrorrhynchium Schltr. n. sp.; epiphyticum, acaule, aphyllum; radicibus filiformibus, laevibus, vulgo plus minusve applanatis; racemis erectis vel erecto-patentibus vel adscendentibus, laxe plurifloris, 3—12 cm longis, basi squamulis paucis cucullatis acuminatis ornatis; bracteis minutis late cucullatis; floribus patentibus niveis; sepalo intermedio lanceolato rostrato-acuminato, c. 0,4 cm longo, sepalis lateralibus lanceolatis acuminatis obliquis, intermedio aequilongis; petalis erectis ovato-oblongis breviter acuminatis paulo obliquis, sepalo intermedio subaequilongis; labello e basi ligulato-unguiculata bilobo, lobis subdivaricatis subquadrato-oblongis, truncato-obtusatis, denticulo minuto interjecto, labello toto sepala lateralia excedente, callo carnoso cucullato, bifido in ungue ad calcaris ostium, calcare e basi obconica filiformi incurvo, apice paulo incrassato, 0,6 cm longo; ovaria cylindrico, glabro; columna brevi semitereti; anthera obcordata acuminata; rostello valde producto apice breviter exciso; antheris oblongis, stipite singulo obcuneato lineari elongato; glandula minuta oblonga.

Kamerun: auf Bäumen am Dja (R. Schlechter n. 12785. — Blühend im Okt. 1899).

Eine Art, die bisher in der Gattung ganz allein dasteht, und durch das tief zweilappige Labellum gut gekennzeichnet ist. Die Blüten sind weiß, der Sporn an der Spitze gelb bis orangefarben. Ich habe nur wenige gute Blüten der Pflanze gesehen,

die meisten waren schon verblüht, so daß die Blütezeit wohl in den September fallen dürfte.

A. micropetalum Schltr. n. sp.; epiphyticum, aphyllum, subacaule; radicibus elongatis, filiformibus laevibus, flexuosis; caule subnullo; racemis erectis vel erecto-patentibus, 2,5—4 cm longis, laxe plurifloris, squamis abbreviatis amplectentibus obsessis; bracteis minutis acuminatis; floribus graciliter pedicellatis, in genere inter minores; sepalis petalisque in galeam subglobosam conniventibus; sepalo intermedio ovato-oblongo obtusissimo, 0,2 cm longo, lateralibus oblique ovatis obtusis, intermedio aequilongis; petalis sepalis subaequilongis oblique oblongis; labello ovato obtuso patulo, vix 0,2 cm longo, pro magnitudine calcaris parvo; calcare dependente e basi ampliata dimidio cylindrico-angustato ima apice subampliato obtuso, 0,7 cm longo; columna brevi, dorso basin versus incrassata; anthera obcordata antice rostrata, rostro adscendente; rostello adscendente lineari, bifido; polliniis subglobosis, stipite singulo anguste lineari satis longo; glandula oblonga.

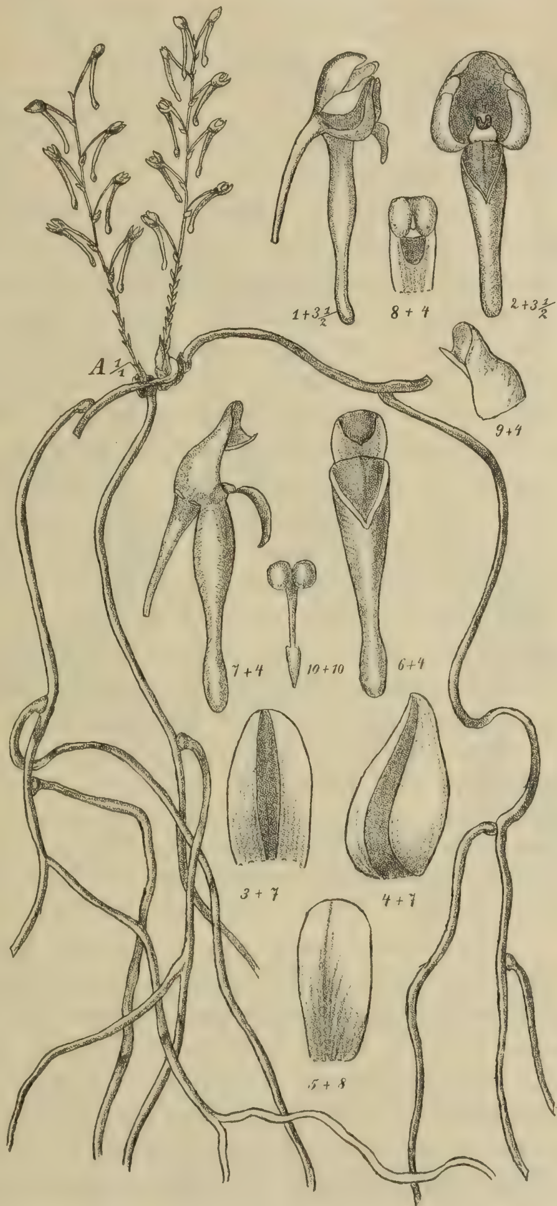


Fig. 6. *Angraecum micropetalum* Schltr. n. sp. *A* Habitusbild. *1* Blüte. *2* Dieselbe von vorn. *3* Mittleres Sepalum. *4* Seitliches Sepalum. *5* Petalum. *6* Labellum mit Kolumna von vorn. *7* Dies. von der Seite. *8* Kolumna von vorn. *9* Dies. von der Seite. *10* Pollinien.

Kamerun: auf Waldbäumen am Dja

(R. SCHLECHTER n. 12779. — Blühend im Sept. 1899, n. 12786, Okt. 1899), bei Eko-Keyoke um 400 m im Land der Bakossi (R. SCHLECHTER n. 12892. — Blühend im Jan. 1900).

Ich habe einigen Zweifel, ob diese Pflanze nicht mit *A. caespitosum* Rolfe identisch sein könne. Jedenfalls scheint sie ihr nahe zu stehen. Mit der Beschreibung ROLFES stimmt sie nicht ganz überein und ich nehme an, daß der Autor sicher die merkwürdige Kolumna mit dem aufsteigenden Rostellum beschrieben hätte, ebenso wohl kaum übersehen hätte, daß der Sporn an der Basis doch recht bedeutend verdickt ist.

Die Blüten sind weiß mit braunroten Bändern in der Mitte der Sepalen, das braunrote Labellum ist weiß berandet.

A. Plehnianum Schltr. n. sp.; epiphyticum subacaule; radicibus flexuosis teretibus glabris laevibusque; caule subnullo vel perbrevi crasso, dense foliato; foliis distichis erecto-patentibus, oblanceolato-spathulatis, apice inaequalibus, subbilobatis, basin versus angustatis, utrinque glabris, textura coriaceis, 6—15 cm longis, supra medium 2—4 cm latis; racemis sublaxis pendulis, 10—25 floris, foliis fere aequilongis, longioribusve, pedunculo basi squamulis nonnullis acuminatis donato; bracteis abbreviatis obtusis; floribus alternantibus illis *A. pellucidi* Ldl. duplo minoribus, albido brunescentibus, textura tenuissimis; sepalis lanceolato-oblongis acutis vel acuminatis, 0,5 cm longis, lateralibus paulo obliquis; petalis lineari-ligulatis subfalcatis, breviter acuminatis, sepalis subaequilongis; labello subquadrato-oblongo, convexulo, breviter apiculato, margine minutissime serrato, basi ad ostium calcaris gibbere humili obtuso donato, 0,5 cm longo; calcare dependente subincurvulo, medio paulo ampliato, acuto, 0,8 cm longo; columna brevi; anthera rotundata, breviter rostrata; polliniis oblique oblongis, stipite singulo lineari, antice angustato, glandula oblonga minuta; ovario cylindrico, glabro.

Kamerun: auf Waldbäumen am Ngoko (R. SCHLECHTER n. 12780. — Blühend im Okt. 1899).

Eine Art aus der Verwandtschaft des *A. pellucidum* (Lindl.), von dem es schon durch die kleinen Brakteen recht bedeutend abweicht, abgesehen von den Unterschieden in den Pollinien, die auch hier wieder ein neuer Beweis dafür sind, daß bei der Gattung diese Organe selbst bei nahe verwandten Arten recht verschieden sein können.

A. scandens Schltr. n. sp.; erectum, inter frutices scandens; caule simplici vel parum ramoso, tereti, flexuoso, distanter foliato; foliis oblongis, vel oblongo-ovatis, apice inaequaliter bilobulatis, basi vaginantibus, coriaceis, lamina 3—5 cm longa, medio fere 1,3—2,5 cm lata; inflorescentiis ad basin vaginarum nascentibus, patentibus, racemosis, plurifloris, foliorum vulgo longitudine vel paulo longioribus; bracteis recurvis, parvulis, ovato-subcucullatis obtusis, ovario pedicellato multoties brevioribus; floribus in genere inter mediocres, olivaceis vel flavidis; sepalo postico oblongo obtuso, 0,5 cm longo, 0,2—0,3 cm lato, lateralibus aequimagnis, obliquis, obtusis; petalis sepalis bene similibus paulo obliquis, aequimagnis; labello infundibulari, ostio oblongo, circuitu laminae lanceolato acuto, sepalis aequilongo, calcare apicem versus attenuato, ima apice vesiculoso-inflato, ovarium pedicellatum

fere 3-plo excedente; columna erecta, labelli laminae breviore, rostello elongato, breviter bifido, anthera rostrata; polliniis globosis, stipiti anguste lineari affixis, glandula parvula.



Fig. 8. *Angraecum scandens* Schltr. n. sp. *A* Stück der Pflanze. *1* Blüte. *2* Mittleres Sepalum. *3* Seitliches Sepalum. *4* Petalum. *5* Labellum. *6* Dass. mit Kolumna von der Seite. *7* Kolumna von vorn. *8* Dies. nach Entfernung der Anthere. *9—10* Anthere von vorn und hinten. *11* Pollinien.

Kamerun: zwischen Gesträuch am Ngoko kletternd (R. Schlechter n. 12739. — Blühend im Sept. 1899).

Eine äußerst bemerkenswerte Art, welche sofort durch ihren eigenartigen Habitus auffällt. Vermöge ihrer Luftwurzeln steigt sie allmählich zwischen den Gebüschen empor.

Asclepiadaceae africanae.

Von

R. Schlechter.

Mit 11 Figuren im Text.

Cryptolepis R. Br.

Nachdem zu *Cryptolepis* die ehemalige Gattung *Ectadiopsis* gestellt worden ist, stellt sie die größte Gattung der afrikanischen Periplocaceen dar. In der Flora of Tropical-Africa werden von N. E. Brown 16 Arten erwähnt, zu diesen kommt dann meines Erachtens noch die zum Typus einer eigenen Gattung erhobene *C. Monteiroae* Oliv. und einige im außertropischen Süd-Afrika auftretende Formen, so daß die Zahl der Arten 20 übersteigt.

Schon habituell sind die *Cryptolepis*-Arten in zwei Gruppen zu teilen, die leicht kenntlich sind, nämlich in aufrechte Sträucher und in Schlinger. Fast alle Arten sind in trockneren Steppengebieten anzutreffen, die schlingenden zwischen Gebüsch oder an Waldrändern, die aufrechten als kleine Sträucher in offenem Gelände. Als Küstenpflanze im Strandgebüsch ist *C. obtusa* N. E. Br. längs der ostafrikanischen Küste weit verbreitet.

C. delagoensis Schltr. n. sp.; volubilis, scandens, ramosus, ramis ramulisque teretibus glabris, bene foliatis; foliis erecto-patentibus vel patentibus, ellipticis vel lanceolato-ellipticis, acutis vel mucronulatis, utrinque glabris, subtus pallidis, textura chartaceis, 1,5—2 cm longis, medio fere 0,4—0,7 cm latis, petiolo perbrevi, glabro, 0,1—0,2 cm longo; cymis valde abbreviatis pauci-(2—4-)floris, foliis multoties brevioribus, glabris; pedicellis teretibus glabris, 1—1,5 mm longis; calycis segmentis ovatis obtusiusculis, glabris, vix 0,2 cm longis; corolla campanulata, usque infra medium 5-fida, utrinque glabra, 0,3 cm longa, lobis oblongis obtusis; coronae squamis tubo corollae infra faucem insertis parvulis, squamiformibus, oblongis obtusis, glabris; antheris hastato-lanceolatis subacutis, glabris, exappendiculatis, filamento brevi, libero; pollinariis clavatis obtusis, stipite brevi, glandula rotundata; stigmatis capite breviter conico.

Zulu-Natal: zwischen Gebüsch an sandigen Stellen bei Lourenço-Marques, ca. 15 m ü. M. (R. Schlechter. — Blühend im Dezember 1897).

Die Pflanze ist offenbar sehr selten, denn ich fand nur ein einziges Exemplar. Sie besitzt äußerlich eine gewisse Ähnlichkeit mit *C. microphylla* Baill. von Angola, mit welcher sie wohl auch sonst am nächsten verwandt sein dürfte.

Schizoglossum E. Mey.

Neben *Asclepias* dürfte sich diese Gattung als die artenreichste des afrikanischen Kontinentes erweisen. Sehr interessant ist besonders die Tatsache, daß sämtliche bisher bekannt gewordenen Arten einzig afrikanisch sind, daß wir es hier also mit einer wirklich endemisch-afrikanischen Gattung zu tun haben, die bereits in annähernd 120 Arten bekannt ist.

Mehr als zwei Drittel der Arten sind südost-afrikanisch, doch ist mit Sicherheit anzunehmen, daß in den Steppen des tropischen Gebietes noch eine große Zahl von unbekannten Arten ihrer Entdeckung harren.

S. Conrathii Schltr. n. sp.; simplex, erectum, gracile, c. 25 cm altum; caule tereti velutino, laxe foliato, stricto vel substricto; foliis erecto-patentibus cano-velutinis, anguste linearibus obtusis, marginibus revolutis, 1—2 cm longis, subsessilibus; floribus in fasciculis extraaxillaribus pauci—plurifloris; pedicello tereti tomentosulo, c. 0,3 cm longo; calycis segmentis lanceolatis acutis, villosulis, 0,2 cm longis; corolla subrotata, alte 5-fida, lobis oblongis obtusis, extus sparsim pilosis, intus medio minute puberulis, 3,5 mm longis; coronae foliolis e basi subquadrata apice medio in ligulam lineari-lanceolatam acutissimam subito angustatis, glabris, gynostegium subduplo excedentibus, tamen corollae brevioribus, intus medio ligula e basi lata lanceolata acuminata foliolo ipso paulo breviore donatis; antheris oblongo-quadratis, marginibus cartilagineis basin versus vix ampliatis, appendice hyalina rotundata obtusissima, in stigmatis caput incurva; polliniis oblique clavatis, translatioribus brevibus, retinaculo parvulo affixis.

Transvaal: in den grasigen Steppen bei Fonteinen bei Pretoria (P. Conrath n. 989. — Blühend im Oktober 1898).

Diese Art ist durch die dichte, graue Behaarung des Stengels und der Blätter vor den sämtlichen Verwandten ausgezeichnet.

S. monticola Schltr. n. sp.; gracillimum, erectum, simplex, 45—60 cm altum; caule flexuoso vel substricto, tereti, basin versus glabrato, apicem versus puberulo, laxe foliato; foliis erectis vel suberectis, angustissime linearibus acutis, marginibus revolutis, glabris vel subglabris, internodiis vulgo brevioribus, interdum aequilongis, 2—4 cm longis; floribus in fasciculis extraaxillaribus 3—6-floris, patentibus patulisve; pedicellis 0,1—0,2 cm longis, teretibus puberulis; calyce alte 5-fido, segmentis lanceolatis acutis, puberulis, margine leviter ciliatis, vix 1,5 mm longis; corolla subrotata, alte 5-fida, lobis oblongis obtusis, extus sparsim pilosis intus glabris, c. 2,5 mm

longis; coronae foliolis subquadratis, apice obtuse truncatis, intus ligula lanceolata subacuta, incurvula, usque ad apicem folioli adnata, sed eum conspicue excedente donatis, glabris; antheris quadrato-oblongis, marginibus cartilagineis basin versus conspicue ampliatis, appendice hyalina rotundata obtusa; polliniis oblique clavatis, translatoribus tenuibus paulo brevioribus, retinaculo oblongoideo obtuso, translatoribus aequilongo; folliculis rostratis, leviter puberulis.

Südwestl. Kapland: sandige Stellen bei Klyn-Vley, im Koude Bokkeveld, ca. 1700 m ü. M. (R. Schlechter n. 10063. — Blühend im Januar 1897).

Von dem verwandten *S. Guthriei* Schltr., das auf der Kapfläche bei Wynberg gefunden wurde, unterscheidet sich die vorliegende Art durch ihre Koronaschuppen.

S. garcianum Schltr. n. sp.; terrestre, gracile, erectum, 15—25 cm altum, e basi pauciramosum; caulibus ramisque teretiusculis, puberulis, bene foliatis; foliis erecto-patentibus erectisve anguste vel angustissime linearibus acutis, internodia bene excedentibus, sparsim puberulis, marginibus vulgo revolutis, 3—7 cm longis, 1,5—5 mm latis; umbellis extraaxillaribus, 4—8-floris; pedunculo tereti, puberulo, c. 1 cm longo, pedicellis puberulis pedunculo fere duplo brevioribus; calycis segmentis lanceolatis acutis puberulis, margine breviter ciliatis, 2,5 mm longis; corolla rotata, alte 5-fida, c. 6 mm longa, lobis oblongis obtusis, extus glabris, intus minutissime papilloso-puberulis; coronae foliolis lanceolato-rhomboideis, obtusis, glabris, gynostegio aequilongis, intus medio ligula lineari-adscendente, apice recurvata, foliolum conspicue excedente donatis; antheris oblongo-quadratis, marginibus cartilagineis basi obtusis, bene ampliatis, appendice hyalina suborbiculari, obtusissima, supra stigmatis caput incurva; polliniis oblique oblongis, translatoribus filiformibus, polliniis fere duplo brevioribus, retinaculo rhomboideo-oblongo medio insertis.

Transvaal: auf steinigen Hügeln bei Komati-Poort, c. 300 m ü. M. (R. Schlechter n. 11730, 11734. — Blühend im Dezember 1897).

S. morumbenense Schltr. n. sp.; gracillimum, erectum, c. 60 cm altum, simplex vel parum ramosum; caule stricto vel substricto, laxe foliato, apicem versus puberulo, basin versus glabrato; foliis erectis vel suberectis, angustissime linearibus acutis, sparsim pilosulis, marginibus revolutis, 2—6 cm longis; floribus versus apicem caulis in fasciculis extraaxillaribus paucifloris; pedicellis teretibus hirtulis, 0,2—0,3 cm longis; calycis segmentis ovato-lanceolatis acuminatis, pilosis, margine ciliatis, c. 0,1 cm longis; corolla subrotata, alte 5-fida, 0,2 cm longa, extus sparsim pilosa, intus glabra, lobis oblongis obtusis; coronae foliolis rhomboideo-rotundatis, glabris, intus ligula lanceolata acuminata, foliolum excedente, apice supra caput stigmatis incurvula, dimidio inferiore bilamellata ornatis; antheris oblongo-quadratis marginibus cartilagineis basin versus paulo ampliatis, appendice hyalina suborbiculari, incurva; polliniis oblique clavatis, translatoribus gracilibus,

dimidio longitudinis polliniorum aequilongis, retinaculo oblongo obtuso, polliniis multoties minori basi affixis.

Mossambik: in sandigen Steppen bei Morumben, im Bezirke Inhambane, ca. 30 m ü. M. (R. Schlechter n. 12098. — Blühend im Februar 1898).

S. biauriculatum Schltr. n. sp.; gracillimum, erectum, simplex vel parum ramosum; caule stricto vel substricto, tenui, tereti, subglabro, bene foliato; foliis erectis vel erecto-patentibus, anguste vel angustissime linearibus acutis, glabris, margine vulgo revolutis, usque ad 8 cm longis, internodia bene excedentibus, usque ad 0,3 cm latis; floribus versus apicem caulis in fasciculis extraaxillaribus 5—10 floris; pedicellis teretibus puberulis 0,5—0,7 cm longis; calycis segmentis lanceolatis, acutiusculis, sparsim puberulis, margine ciliatis, vix 2,5 mm longis; corolla rotata 0,4 cm longa, alte 5-fida, lobis oblongis obtusis, extus sparsim pilosis, margine exteriore minute ciliatis, intus minutissime papilloso-puberulis, praesertim margines versus; coronae foliolis rhombeo-lanceolatis obtusis, gynostegio aequilongis, glabris, dimidio inferiore intus utrinque lamella triangula auriculiformi donatis, lamella tertia humiliore interjecta; antheris quadrato-trapeziformibus, marginibus cartilagineis basi haud conspicue ampliatis, appendice hyalina suborbiculari obtusissima, supra stigmatis caput incurva; polliniis oblique clavatis sensim in translatores breves attenuatis, retinaculo parvulo oblongo, polliniis multoties minore; stigmatis capite depresso.

Zulu-Natal: in sandigen Steppen bei Katembe im Bezirke Delagoa-Bay, ca. 50 m ü. M. (R. Schlechter n. 11610. — Blühend im Dezember 1897).

Mossambik: in sandigen Steppen bei Fontesvilla, im Beira-Hinterlande, ca. 30 m ü. M. (R. Schlechter n. 12226. — Blühend im April 1898).

S. lasiopetalum Schltr. n. sp.; gracillimum erectum, pauciramosum, habitu *S. Woodii* Schltr. simile, 1—1,50 m altum; caule ramisque apicem versus bifariam puberulis, mox glabratis, laxe foliatis; foliis erectis vel erecto-patentibus, angustissime linearibus acutis, margine revolutis, glabris, usque ad 7 cm longis, internodiis vulgo brevioribus; floribus versus apices caulis ramorumque in fasciculis extraaxillaribus, paucifloris; pedicello gracili, tereti, piloso, c. 0,3 cm longo; calycis segmentis ovatis obtusiusculis, subvilloso-pilosis, margine longe ciliatis, vix 0,1 cm longitudine excedentibus; corolla rotata, 2,5 mm longa, alte 5-lobata, lobis oblongis obtusis, extus sparsim pilosis, intus subvillosis; coronae foliolis rhombeo-suborbicularibus obtusis, gynostegio vix aequilongis, intus ligula lineari, foliola plus duplo excedente, basi dilatata ad margines decurrente donatis, lamellis 2 alteris e medio divergentibus ad margines decurrentibus; gynostegio humili; antheris quadrato-oblongis, marginibus cartilagineis basin versus paulo dilatatis, appendice hyalina suborbiculari obtusissima; polliniis oblique pyriformi-clavatis, translatoribus gracilibus, polliniis tertia parte brevioribus, retinaculo minuto, rhomboideo-oblongo.

Zulu-Natal: in den Grassteppen bei Matola, im Distrikte Delagoa-Bay, ca. 10 m ü. M. (R. Schlechter n. 11685. — Blühend im Dez. 1897).

S. polynema Schltr. n. sp.; gracillimum, erectum, simplex, 50—70 cm altum; caule tenui, stricto vel substricto, tereti, apicem versus bifariam puberulo, mox glabrato, laxe foliato; foliis erectis vel suberectis, angustissime linearibus, acutis, glabris, margine revolutis, usque ad 3,5 cm longis; floribus versus apicem caulis in fasciculis extraaxillaribus, 3—6-floris; pedicellis gracilibus, teretibus, puberulis, 0,3—0,4 cm longis; calycis segmentis ovatis obtusiusculis, praesertim basi et medio puberulis, margine haud ciliatis, 1,5 mm longis; corolla rotata, c. 0,3 cm longa, alte 5-lobata, lobis oblongis obtusis

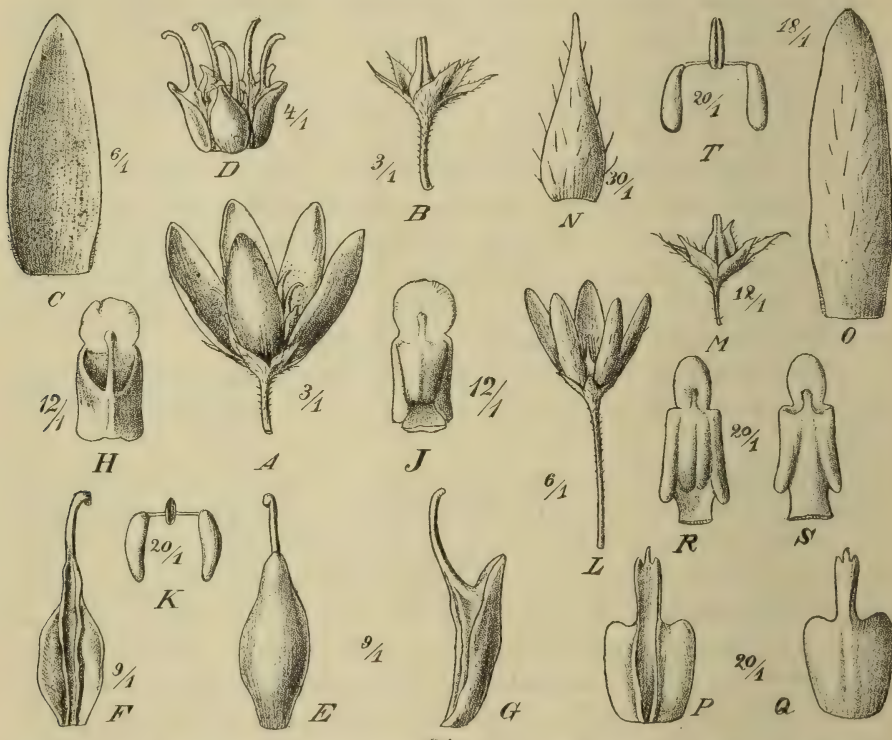


Fig. 1. *A—K Schizoglossum garcianum* Schltr. n. sp. *A* Blüte. *B* Kelch. *C* Blumenblatt. *D* Korona. *E—G* Koronazipfel. *H—J* Antheren von außen und innen. *K* Pollinien. — *L—T S. togoense* Schltr. n. sp. *L* Blüte. *M* Kelch. *N* Kelchzipfel. *O* Blumenblatt. *P—Q* Koronazipfel von innen und außen. *R—S* Anthere von außen und innen. *T* Pollinien.

utrinque glabris; coronae foliolis e basi subquadrato-rotundata apice medio in ligulas 2 lineares elongatas productis, intus ligula tertia, ligulis exterioribus conformi et aequimagna auctis, gynostegium conspicue excedentibus; antheris quadrato-oblongis, marginibus cartilagineis basin versus paulo tantum dilatatis; polliniis curvato-oblongis, translatoribus gracillimis, polliniis sublongioribus, retinaculo parvulo oblongo obtuso dimidio inferiore affixis; stigmatis capite depresso.

Zulu-Natal: auf steinigen Hügeln bei Ressano-Garcia, ca. 330 m ü. M. (R. Schlechter n. 11907. — Blühend im Dezember 1897).

S. togoense Schltr. n. sp.; gracillimum, erectum, c. 45 cm altum, simplex; caule stricto, tereti, laxe foliato, bifariam puberulo; foliis erectis vel suberectis angustissime linearibus, acutis, marginibus revolutis, glabris, internodiis plus minusve brevioribus, usque ad 4,5 cm longis; floribus versus apicem caulis in fasciculis extraaxillaribus paucifloris; pedicellis gracilibus, teretibus, puberulis, 0,3—0,4 cm longis; calycis segmentis lanceolatis subacutis, puberulis, margine ciliatis, 1,4 mm longis; corolla rotata, alte 5-fida, vix 0,3 cm longa, lobis oblongis obtusis, extus pilis perpaucis donatis, intus glabris; coronae foliolis subquadratis, truncatis, apice ligula intus decurrente bicarinata, foliolum multo excedente, apice trifida ornatis, glabris, ligula supra caput stigmatis incurva; anthera subquadrata, marginibus cartilagineis angustis, appendice hyalina rotundata obtusa; polliniis anguste et oblique oblongis, translatoribus gracilibus, polliniis paulo brevioribus, retinaculo oblongo obtuso, polliniis paulo minori, translatoribus aequilongo basi affixis; stigmatis capite more generis depresso.

Togo: in den Grassteppen bei Badja (R. Schlechter n. 12972. — Blühend im April 1901).

Asclepias L.

Die Umgrenzung der polymorphen Gattung *Asclepias* ist eine äußerst schwierige. So ist es denn auch leicht erklärlich, daß fast ein jeder Autor die Gattung anders auffaßt. Während einige Forscher für eine Zersplitterung in viele kleine Gattungen sind, treten andere, zu denen ich selbst gehöre, für eine Vereinigung derselben mit *Asclepias* ein. Ich selbst bin der Ansicht, daß die heutige Umgrenzung aller dieser Formen eine höchst unnatürliche und wenig zufriedenstellende ist, da fast eine jede Gruppierung durch die Entdeckung neuer Formen über den Haufen geworfen wird.

Einige Gruppen scheinen nur über ganz beschränkte Gebiete verbreitet zu sein, so *Pachycarpus*, welche neuerdings von N. E. Brown auch wieder zum Rang einer Gattung erhoben worden ist, während andere, z. B. der Typus der *Asclepias fruticosa* L. über den ganzen Kontinent, sogar einschließlich der nordafrikanischen Küstenländer, auftreten. Besonders reich ist die Zahl der Arten in den Steppen Süd- und Zentralafrikas. Nur wenige steigen bis auf die exponierten Berggipfel hinauf oder wachsen, wie z. B. *A. fruticosa* L. auf dem Tafelberge bei Capetown, zwischen Felsspalten.

Die hier beschriebenen beiden Arten gehörten nach der Auffassung der Gattungen von Schumann und von N. E. Brown zu *Xysmalobium*.

A. anisophylla Conrath et Schltr. n. sp.; erecta, ramosa, 20—25 cm alta; caule e basi pauciramoso tereti, glabro, ramis erectis, subteretibus, bene foliatis, sparsim pilosulis, demum glabratis; foliis petiolatis erectis, inferioribus ovato-lanceolatis acutis vel acuminatis, plus minus undulatis, margine incrassata

ciliolatis, ceterum subglabris, basi subcordato-truncatis, 3—4 cm longis, supra basin 1,5—2 cm latis, superioribus sensim angustioribus longioribusque, magis undulatis, basi rotundatis vel acutis, petiolo superne leviter sulcato sparsim pilosulo, usque ad 1,5 cm longo, in foliis superioribus sensim breviore; cymis subsessilibus umbellatis, multifloris, extraaxillaribus pseudo-terminalibusque; pedicellis aequilongis, filiformibus teretibus, puberulis, 1—1,2 cm longis; calycis segmentis lanceolatis acuminatis, pilosulis, 2,5 mm longis; corolla alte 5-fida, lobis oblongis obtusiusculis, utrinque glabris, extus interdum sparsim pilosis, marginibus paulo revolutis, 0,5 cm longis; coronae foliolis subcuneato-subquadratis, apice leviter 3-lobulatis, 0,3 cm longis; gynostegio crasse stipitato; antheris transversis, appendice hyalina incurva rotundata; polliniis compressis oblique oblanceolatis, translatoribus dilatatis, retinaculo minutissimo rhomboideo affixis.

Transvaal: auf grasigen Flächen, Irene bei Johannesburg (Transvaal) (P. Conrath n. 984. — Blühend im April 1897).

Diese Art ist durch die Form der Koronaschuppen und das dick gestielte Gynostegium charakterisiert.

A. ulophylla Schltr. n. sp.; humilis, erecta, simplex, (exemplar unicum) 20 cm altum; caule stricto, teretiusculo, bifariam puberulo, bene foliato; foliis erecto-patentibus, lanceolato-oblongis acuminatis, primum minute puberulis, demum glabratis, 3—6 cm longis, infra medium 1—2 cm latis, petiolo teretiusculo minute puberulo, 0,5—1 cm longo; floribus in umbellis brevissime pedunculatis, 8—15-floris, folia haud excedentibus; pedicellis puberulis, gracilibus, teretiusculis, 0,7 cm longis; calycis segmentis anguste lanceolatis acutis, sparsim pilosis, margine haud ciliatis, 0,5 cm longis; corolla alte 5-lobata, lobis oblongis obtusiusculis glabris, 0,6 cm longis; coronae foliolis e basi cuneato-obovata apice trilobulatis, lobis lateralibus abbreviatis, intermedio carnoso oblongo obtuso incurvo, medio intus longitudinaliter carinatis, stipiti gynostegii paulo longioribus; gynostegio conspicue stipitato, antheris transversis incurvis, marginibus cartilagineis basin versus bene dilatatis, appendice hyalina incurva suborbiculari; polliniis applanatis oblique rhombeo-rotundatis, translatoribus brevibus, retinaculo aequilongo, dimidio superiore hyalino-marginato, crassiusculo basi affixis.

Transvaal: auf steinigen Hügeln bei Komati-Poort, ca. 330 m ü. M. (R. Schlechter n. 11788. — Blühend im Dez. 1897).

Periglossum.

Bereits bei früherer Gelegenheit habe ich darauf hingewiesen, daß ganz mit Unrecht die Gattung *Periglossum* von Bentham zu *Cordylogyne* gestellt worden ist. Beide unterscheiden sich recht erheblich durch den Griffelkopf, die Korona und die Antheren.

Einschließlich der hier beschriebenen sind nun vier Arten der Gattung

bekannt, welche alle aus dem südöstlichen Afrika stammen. Nur eine von diesen ist verbreiteter und recht oft anzutreffen, *P. angustifolium* Dcne.; die anderen drei scheinen sehr lokal aufzutreten, so *P. Mackenii* Harv. in Natal, *P. Kässnerianum* Schltr. in Transvaal und endlich das hier beschriebene *P. mossambicense* Schltr. als einzige Art des tropischen Afrika in Mozambique.

P. mossambicense Schltr. n. sp.; gracile, erectum, 50—60 cm altum, simplex vel e basi parum ramosum; caule stricto vel substricto, tereti, apicem versus unifariam puberulo, mox glabrato, laxe foliato; foliis erectis vel erecto-patentibus, angustissime linearibus, acutis, glabris, marginibus revolutis, internodiis nunc aequilongis, nunc paulo longioribus; inflorescentiis globosis, subcapitatis; pedunculo tereti, minute puberulo, 1,3—2 cm longo, pedicellis brevissimis puberulis; calyces segmentis lanceolatis acutis pilosulis, 0,3 cm longis; corolla alte 5-lobata, 0,5 cm longa, lobis oblongis obtusis, glabris; coronae foliolis oblongo-spathulatis obtusis, glabris, corollae subaequilongis, gynostegium ex-

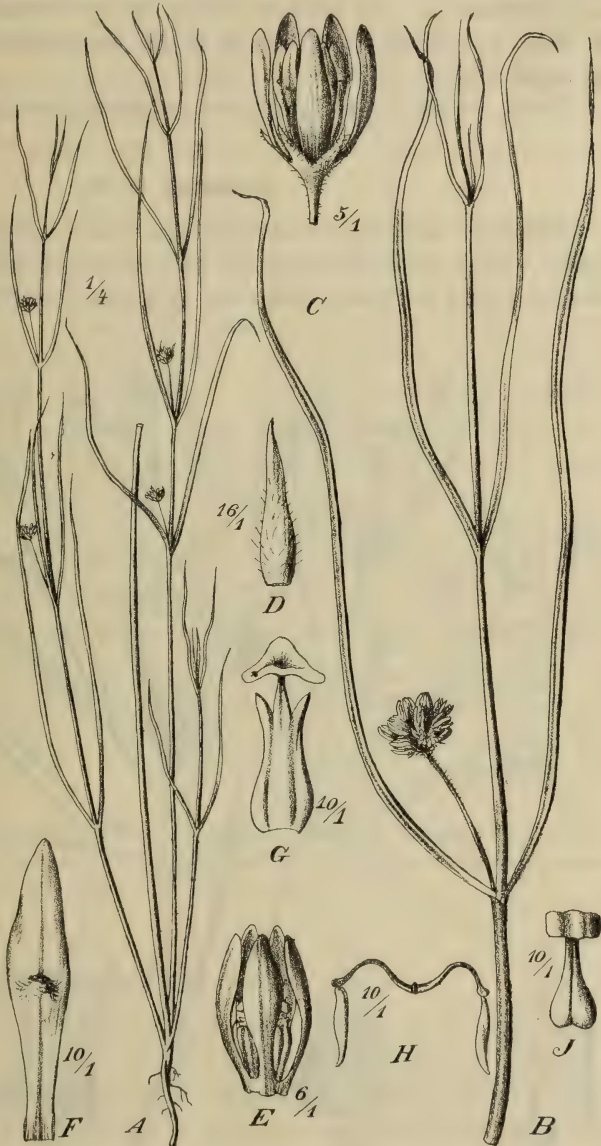


Fig. 2. *Periglossum mossambicense* Schltr. n. sp. *A* Habitusbild. *B* Zweigstück. *C* Blüte. *D* Kelchzipfel. *E* Korona mit Gynostegium. *F* Koronazipfel. *G* Anthere. *H* Pollinien. *J* Ovarium mit Griffelkopf.

cedentibus, intus dimidio superiore medio callo lunato transverso ornatis; gynostegio sessili; antheris oblongis, marginibus cartilagineis apice altius liberis, appendice hyalina stipitata, ovata obtusa, stigmatis caput bene superante; polliniis angustis falcatis, translatoribus gracilibus arcuatis, polliniis longioribus, retinaculo minutissimo; stigmatis capite depresso.

Mossambik: An feuchten Stellen in den Steppen bei 25-Miles-Station, im Beira-Hinterlande, ca. 70 m ü. M. (R. Schlechter n. 12284. — Blühend im April 1898).

Durch die Korona und die Antheren vorzüglich charakterisiert.

Secamone R. Br.

Obgleich auch diese Gattung eine weite geographische Verbreitung besitzt, kann man sie doch als eine vorzugsweise afrikanische ansehen. In Afrika sind die Arten besonders in trockneren Urwäldern und zwischen

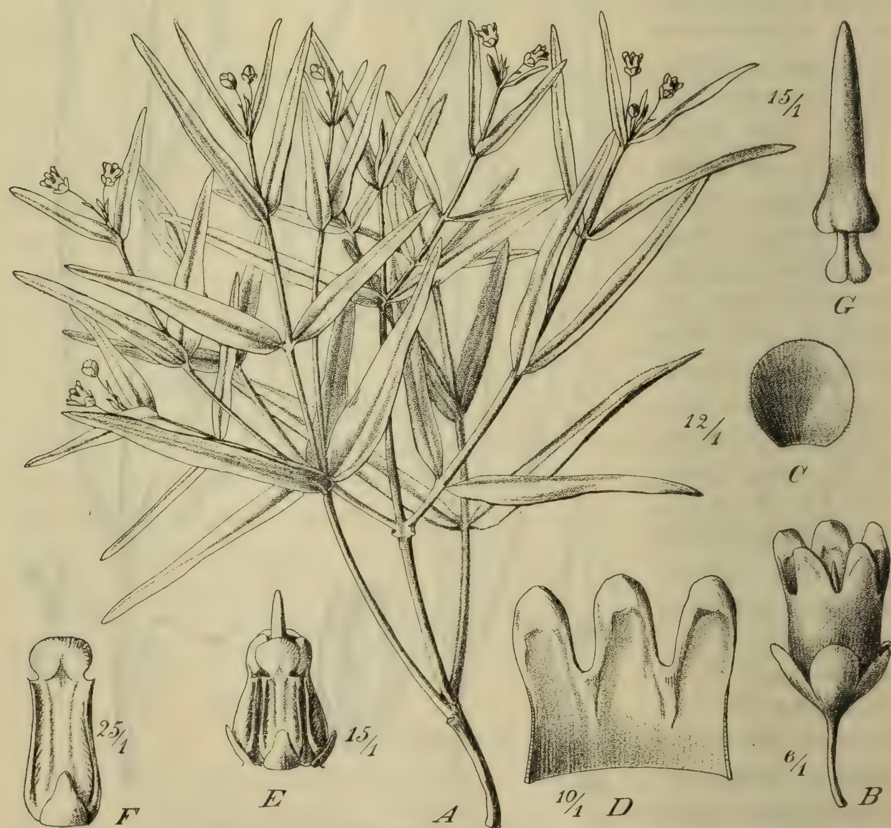


Fig. 3. *Secamone delagoensis* Schltr. n. sp. *A* Zweigstück. *B* Blüte. *C* Kelchzipfel. *D* Teil der Korolla von innen. *E* Gynostegium mit Korona. *F* Anthere mit Koronazipfel. *G* Ovarium mit Griffelkopf.

Gebüsch als zum Teil sehr lange Lianen anzutreffen. Im außertropischen Afrika sind nunmehr fünf Arten bekannt. Durch ihre Blütengröße ist unter diesen *S. Gerardi* Harv. besonders bemerkenswert.

In der Zusammensetzung der afrikanischen Waldflora nehmen die *Secamone*-Arten ganz besonders schon deshalb eine wichtige Stelle ein, weil die einzelnen Arten sehr gesellig wachsen, ja sogar in manchen Gegenden die dominierenden Lianen sein können.

In der Umgrenzung der Gattung stimme ich vollständig mit Bentham und Hooker überein und halte die Gattung *Toxocarpus*, wie auch N. E. Brown neuerdings dafür eingetreten ist, für durchaus verschieden von *Secamone*.

S. delagoensis Schltr. n. sp.; volubilis, alte scandens, ramosissima; ramis ramulisque gracilibus flexuosis, teretibus, glabris, laxe foliatis; foliis patentibus patulisve, breviter petiolatis, linearibus vel lineari-oblongis, subacutis, utrinque glabris, subtus pallidioribus, 1,8—3,8 cm longis, medio vel infra medium 0,3—0,8 cm latis, petiolo teretiusculo, 0,1—0,2 cm longo, glabro; floribus extraaxillaribus singulis, graciliter pedicellatis; pedicello filiformi glabro, 0,5—0,8 cm longo; calycis segmentis suborbicularibus obtusissimis, glabris, 0.1 cm longis; corolla suburceolari ad medium usque 5-fida, 0,3 cm longa, utrinque glabra, lobis oblongis obtusissimis, erecto-patentibus; gynostegio tubum corollae vix excedente; coronae foliolis basi antherarum omnino adnatis ovatis acutis, carnosulis, antheris fere triplo brevioribus; antheris oblongis basin versus paulo ampliatis, appendice hyalina suborbiculari obtusissima; polliniis oblongis 4, retinaculo fere aequilongo translatoribus perbrevibus affixis; stigmatis capite altius rostrato, rostro appendices antherarum conspicue superante.

Zulu-Natal: zwischen Gebüsch bei Lourenço-Marques, im Distrikte Delagoa-Bay, ca. 30 m ü. M. (R. Schlechter n. 1125. — Blüheud im Dezember 1897).

Diese schmalblättrige Art ist durch die einzeln stehenden, langgestielten Blüten und die recht kleinen Koronaschuppen vor allen anderen Verwandten leicht zu erkennen. Der langgeschnäbelte Griffelkopf erinnert an *Toxocarpus*.

Macropetalum Burch.

Habituell besitzt diese Gattung, von welcher hier die zweite Art beschrieben ist, große Ähnlichkeit mit *Tenaris*, mit der sie auch verwandt ist. Aus der fleischigen runden Knolle entwickelt sich eine sehr schlanke Pflanze, die meist unverzweigt ist und an einige *Schizoglossum*-Typen erinnert. Interessant sind die Inflorescenzen, die lang ausgezogene Wickel darstellen. Die Blütenbildung erinnert an *Tenaris*, doch sind die Petalen fadenförmig ausgezogen und die Korona verschieden. N. E. Brown behauptet zwar von *Tenaris*, daß diese Gattung von *Brachystelma* fast nur

durch den Habitus zu trennen sei, doch scheint mir diese Behauptung nach Zeichnungen, welche ich von der Korona beider Gattungen nach lebendem Material machte, irrig, vielmehr ist bei *Macropetalum* die Korona fast genau so beschaffen, wie bei einigen *Brachystelma*-Arten, denen N. E. Brown mit ebenso viel Recht eine einfache, nicht eine doppelte Korona zuschreiben könnte, wie er es bei *Fockea* tut.

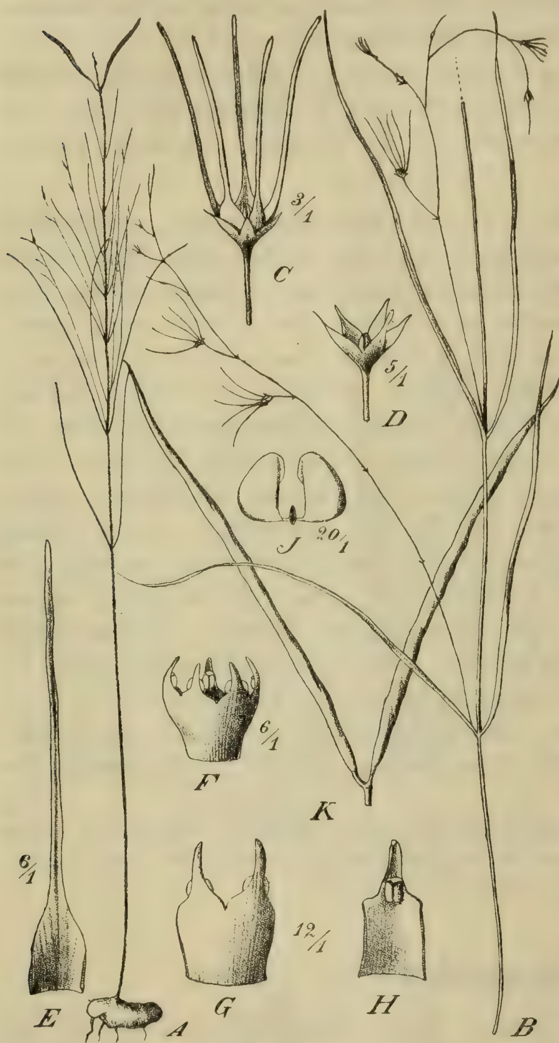


Fig. 4. *Macropetalum filifolium* Schltr. n. sp. *A* Habitusbild. *B* Zweigstück. *C* Blüte. *D* Kelch. *E* Blumenblatt. *F* Korona mit Gynostegium. *G* Koronazipfel von außen. *H* Koronazipfel von innen mit Anthere. *J* Pollinien.

Von Wichtigkeit scheint bei der Einteilung der Gattungen dieser Verwandtschaft die Entwicklung des Wurzelstockes, der bei *Ceropegia* allerdings ebenso häufig sich zur Knolle heranbildet als zu einem Büschel spindelförmiger Wurzeln, aber daselbst zur Einteilung der Gattung in Sektionen wohl verwendbar erscheint.

M. filifolium Schltr. n. sp.; gracillimum, erectum, usque ad 75 cm altum, simplex vel parum ramosum; tubere depresso orbiculari, 3—4 cm diametiente; caule erecto stricto vel subflexuoso, tereti, glabro, laxe foliato, basin versus mox denudato; foliis erecto-patentibus patentibusve, filiformibus, acutis, glabris, 3—8 cm longis; cymis gracillimis extraaxillaribus suberectis vel erecto-patentibus, subracemosis, laxe 4—6-floris, nunc foliorum longitudine nunc longioribus, glabris; pedicellis gracilibus, glabris 0,6—0,8 cm longis; calycis segmentis lanceolatis acuminatis, glabris, 1,5 mm longis;

corolla alte 5-fida, 0,8—0,9 cm longa, tubo late campanulato, calycis segmenta vix excedente, glabro, lobis e basi ovato-lanceolata lineari-elongatis glabris, erecto-patentibus; coronae foliolis 5 in annulum cupuliformem altius connatis, subquatris, apice medio in ligulam linearem obtusam, supra antheras incurvam productis, glabris; anthera oblonga, obtusa; polliniis oblique ovoideo-ellipsoideis, margine interiore apice breviter carinato-appendiculatis, translatoribus perbrevibus, retinaculo oblongoideo parvulo; folliculis gracilibus anguste fusciformibus rostratis, glabris, c. 6 cm longis, medio fere 2,5 mm diametientibus.

Transvaal: auf steinigen Hügeln bei Komati-Poort ca. 330 m ü. M. (R. Schlechter n. 11733. — Blühend im Dezember 1897).

Von *M. Burchellii* Dcne. ist diese Art durch ihre langen Inflorescenzen und kleinere Petalen leicht zu unterscheiden.

Lasiostelma Schltr.

Diese Gattung wurde von Bentham fälschlich als Marsdeniee betrachtet, daher später von mir nicht wiedererkannt und als *Brachystelmaria* beschrieben. Sie gehört in die nähere Verwandtschaft von *Brachystelma* und *Dichaelia*. Charakteristisch sind außer der Korona für sie die fleischigen, spindelförmigen Wurzeln, die ähnlich auch bei einigen *Ceropegia*-Arten bekannt sind.

Die Verbreitung der Gattung ist insofern interessant als das Gros der Arten in den Steppen des südöstlichen Afrika zu Hause ist, während eine Art, die neuerdings unrechterweise von N. E. Brown als *Tenaris* angesehen wurde, aus Somali-Land bekannt geworden ist. Alle Arten sind kleine ausdauernde Kräuter, die mit der beginnenden Regenzeit in den Steppen erscheinen und bald nach der Fruchtreife an den oberirdischen Teilen absterben.

L. nanum Schltr. n. sp.; erectum, ramosum, pumilum, 7—12 cm altum; radicibus incrassatis; caule ramisque erectis vel erecto-patentibus, teretibus, minute puberulis, demum glabratis, bene foliatis; foliis patentibus lineari-ellipticis vel lineari-lanceolatis acutis, basin versus sensim in petiolum angustatis, margine interdum paulo crispatis, sub anthesi ut videtur nondum bene evolutis, 0,8—1,2 cm longis, medio vel infra medium 0,2—0,4 cm latis, mox glabratis, textura crassiusculis, petiolo demum glabrato usque ad 0,5 cm longo; floribus extraaxillaribus, singulis vel 2—3-nis, patentibus; pedicello tereti, puberulo, 0,2 cm longo; calyce alte 5-fido, segmentis lanceolatis acutis puberulis, margine sparsim ciliatis, vix 0,1 cm longis; corolla campanulata, alte 5-fida, tubo calyci fere aequilongo, utrinque glabro, lobis lanceolatis acuminatis, apice incurvis, utrinque glabris; coronae exterioris foliolis in annulum cupuliformem connatis, alte bifidis, glabris, segmentis linearibus obtusiusculis, erectis, foliolis interioribus ligulatis obtusis,

parvulis, sinum loborum vix excedentibus glabris, apice incurvulis; antheris oblongis generis; polliniis oblique et late obovoideis, translatoribus perbrevibus, retinaculo lanceolato-ovoideo obtuso, polliniis subaequilongo.

Transvaal: in steinigem Boden bei Rhinosterkopp am Vaalriver (Zeyher n. 509. — Blühend im Januar).

Von dem verwandten *L. occidentale* Schltr. unterscheidet sich die vorliegende Pflanze durch die zugespitzten Abschnitte der Korolla und die bis in die Buchten hinaufragenden inneren Koronaschuppen.

Neoschumannia Schltr. n. sp.

Calyx usque ad basin 5-fidus, segmentis erecto-patentibus. Corolla alte 5-fida, segmentis margine ciliis clavatis ornatis. Corona stipitata triplex, foliolis externis 5 reflexis, oblongis, obtusis foliolis mediocribus curvato-adscendentibus ligulatis apice breviter excisis, vel potius bilobulatis, parvulis, foliolis exterioribus alternantibus antheris oppositis, foliolis interioribus amplis erectis e basi angustata ellipticis, margine et facie interiore villoso-ciliatis. Antherae more tribus exappendiculatae, omnino illas generis *Brachystelma* imitantes. Pollinaria tribus. Capsula gracillima elongata tereti, glabra.

Volubilis altius scandens inter frutices, habitu *Tylophorae* similis; inflorescentiis gracillimis patulis, rhachi paululo incrassata sensim elongata; floribus ad apicem rhachis, gracillime pedicellatis.

Species una adhuc nota, Africae occidentalis incola.

Eine der merkwürdigsten Asclepiadaceen-Gattungen, welche ich je Gelegenheit gehabt zu untersuchen. Obgleich sie zweifellos zu den *Ceropegiinae* gehört, muß sie in dieser Abteilung dennoch als isoliert dastehend betrachtet werden. Sowohl habituell als auch in der Struktur der merkwürdigen dreifachen Korona, welche durch die von den verwachsenen Staubfäden gebildete Röhre hoch emporgehoben ist, ist sie von allen bisher bekannten Gattungen auffallend verschieden.

N. kamerunensis Schltr. n. sp.; volubilis, inter frutices scandens, ramosa; caule ramisque filiformibus, teretibus, flexuosis, glabris, laxe foliatis; foliis petiolatis patentibus patulisve, ellipticis vel oblongo-ellipticis, acuminatis, basi rotundatis, utrinque glabris, textura herbaceis, 9—12 cm longis, medio fere 5—6,5 cm latis, petiolo teretiusculo, superne leviter sulcato, glabro, 2—2,5 cm longo; racemis extraaxillaribus patulis, folia demum bene excedentibus, pedunculo filiformi, tereti, glabro, 7—11 cm longo, rhachi paululo incrassata flexuosa, sensim elongata, demum pedunculo aequilonga, glabra; floribus versus apicem rhachis, gracillime pedicellatis; pedicellis filiformibus glabris, plus minusve patentibus, c. 4 cm longis; calycis segmentis ovato-lanceolatis acuminatis, glabris, 2,5 cm longis; corolla alte 5-fida, 1,1 cm longa, lobis lanceolatis acutis, margine ciliis clavatis ornatis;

corona stipitata 0,4 cm alta, foliolis exterioribus deflexis, oblongis obtusis, glabris, mediocribus parvulis ligulatis apice bilobulatis, interioribus amplis e basi angusta ellipticis obtusiuscule acuminatis, intus et margine villoso-ciliatis; stigmatis caput conspicue excedentibus; polliniis oblique ovoideis, reti-

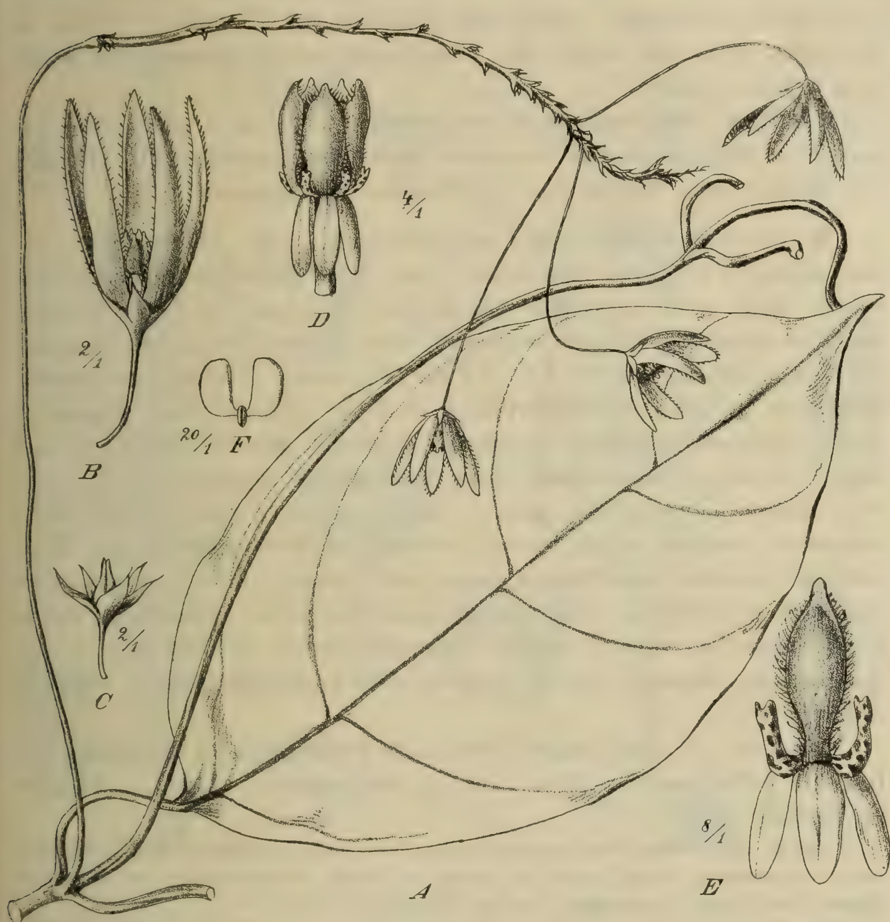


Fig. 4. *Neoschumannia kamerunensis* Schltr. n. gen. n. sp. *A* Zweigstück. *B* Blüte. *C* Kelch. *D* Korona. *E* Koronateil. *F* Pollinien.

naculo minuto; stigmatis capite depresso; capsula c. 35 cm longa, medio 0,4 cm. diametiente, glabra.

Kamerun: zwischen Gebüsch am Waldrande bei Kriegschiff-Hafen, ca. 20 m ü. M. (R. Schlechter n. 12384. — Blühend im April 1899).

Die Blüten sind außen dunkel-purpurn, innen grünlich gezeichnet.

Brachystelma R. Br.

Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Gattung ist im östlichen Südafrika zu suchen, wo auch die meisten der nahe verwandten Gattungen sich besonders reich entwickelt haben. Nur wenige Arten sind aus dem tropischen Teile bekannt geworden. Durch das Auftreten des *B. togoense* Schltr. in Westafrika wird die Grenze der Verbreitung um ein Bedeutendes weiter nach Westen gerückt.

Sämtliche Arten sind an offenen sonnigen Lokalitäten anzutreffen, besonders in Steppen oder in trockenen heißen Berggegenden. Die Früchte von einigen Arten werden von den Eingeborenen gegessen.

B. simplex Schltr. n. sp.; erectum, simplex, 20—40 cm altum; tubere depresso, 2—3 cm diametiente; caule stricto, tereti, hispidulo, densius foliato; foliis erecto-patentibus vel erectis, linearibus vel lineari-ligulatis, acutis vel subacutis, utrinque hispidulis, superne interdum demum glabratis, 3—8 cm longis, medio fere 0,2—0,7 cm latis, petiolo hispidulo brevissimo; floribus in fasciculis extraaxillaribus 3—8-floris; pedicello brevi, hispidulo; calycis segmentis lanceolatis acuminatis, hispidulis, margine ciliatis, 2,5 mm longis; corolla late poculiformi, usque infra medium 5-lobata, 0,6 cm longa, extus minute puberula, intus glabra, lobis patentibus, e basi ovata attenuato-acuminatis, margine minute ciliatis; coronae foliolis subquadratis apice truncatis, in annulum poculiformem usque infra apicem connatis, gynostegium conspicue excedentibus, intus sparsim puberulis, medio gibbere parvulo incurvo antherifero donatis; antheris parvulis generis; polliniis late et oblique oblongis, retinaculo minuto, translatoribus perbrevibus affixis; stigmatis capite depresso.

Mossambik: an sandigen Wegen im Buschwalde bei Machisugu, im Distrikte Inhambane, ca. 30 m ü. M. (R. Schlechter n. 12121. — Blühend im Februar 1898).

Schon habituell ist diese kleinblütige Art vor allen Verwandten durch ihre aufrechte unverzweigte Tracht leicht zu erkennen. Recht charakteristisch ist ferner die Korona, welche das Gynostegium deutlich überragt.

B. togoense Schltr. n. sp.; erectum simplex vel pauciramosum, c. 25 cm altum; tubere depresso orbiculari, c. 6 cm diametiente; caule stricto vel substricto, tereti, dense et breviter hispidulo, laxe foliato; foliis erecto-patentibus vel patentibus, lanceolato-oblongis vel oblongo-ligulatis, acutis vel subacutis, utrinque molliter puberulis, 4—6 cm longis, medio fere 0,8—1,3 cm latis, petiolo subnullo; floribus in umbellis sessilibus extraaxillaribus terminalibusve, multifloris; pedicellis teretibus, puberulis, 0,8 cm longis; calycis segmentis lanceolatis acutis, puberulis, 0,4 cm longis; corolla late poculiformi, ad medium usque 5-lobata, utrinque minute et dense puberula, 0,7 cm longa; lobis triangulis acuminatis; coronae foliolis in annulum

alte connatis apice trilobatis, glabris, lobis lateralibus triangulis acutis, erectis, intermedio antherifero lateralibus vix aequilongo oblongo obtuso, incurvo; antheris generis oblongis obtusis; polliniis late et oblique oblongis, retinaculo minuto oblongo, dimidio superiore hyalino-cristato, polliniis fere 3-plo minore, translatoribus perbrevibus; stigmatis capite depresso.

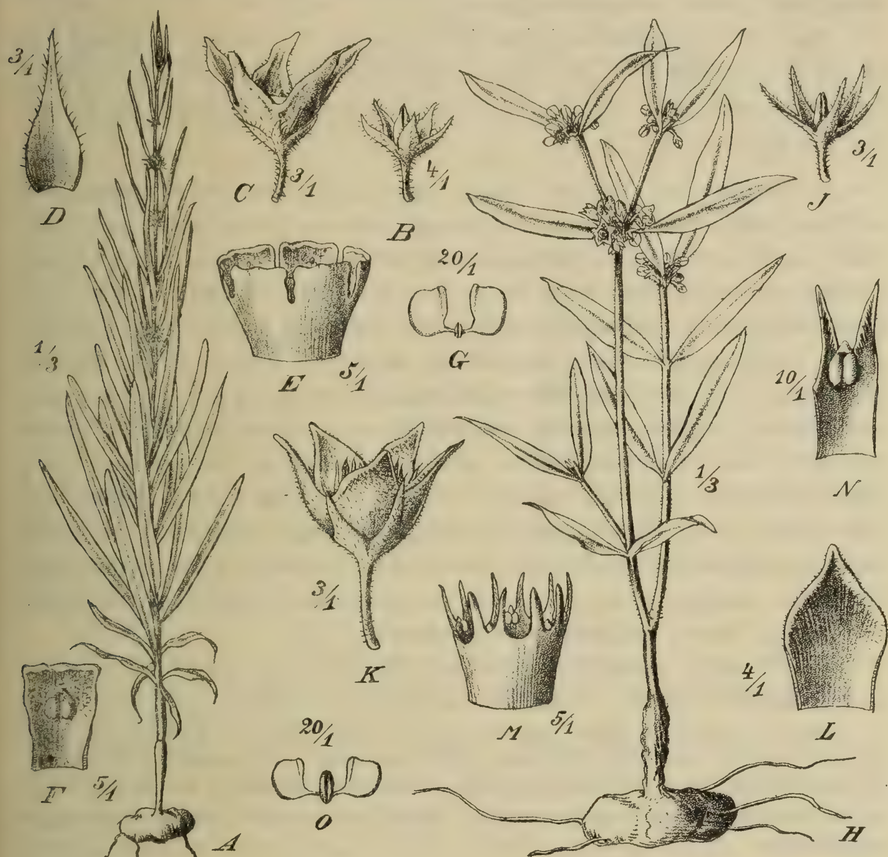


Fig. 5. *A—G Brachystelma simplex* Schltr. n. sp. *A* Habitusbild. *B* Kelch. *C* Blüte. *D* Kelchzipfel. *E* Korona. *F* Koronazipfel von innen mit Anthere. *G* Pollinien. — *H—O B. togoense* Schltr. n. sp. *H* Habitusbild. *J* Kelch. *K* Blüte. *L* Blumenkronenzipfel. *M* Korona. *N* Koronazipfel von innen mit Anthere. *O* Pollinien.

Togo: auf grasigen Steppen am Fuße des Agome-Gebirges (R. Schlechter n. 12961. — Blühend im März 1899).

Als nächste Verwandte der vorliegenden Art ist *B. Buchananii* N. E. Br. zu betrachten. Von ihr unterscheidet sich unsere Pflanze durch schmalere Blätter und die Korona.

Dichaelia Harv.

Soweit bisher bekannt geworden, ist diese Gattung auf Südafrika beschränkt. Besonders in den Grassteppen der südöstlichen Region sind die

Arten anzutreffen. Nach Norden gehen einige bis nach Transvaal hinein, während als südwestlichste Art *D. Zeyheri* Schltr. zu betrachten ist. Interessant ist das Auftreten einer Art, der hier beschriebenen *D. cinerea* Schltr., auf den steinigen Hügeln am unteren Laufe des Oranje- (Gariep-) Flusses. Man könnte danach wohl vermuten, daß wir auch aus Süd-Westafrika einige neue Arten zu erwarten haben.

Was die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattung anbelangt, so ist sie *Brachystelma* R. Br. und *Lasiostelma* Bth. zur Seite zu stellen. Sie unterscheidet sich von diesen beiden Gattungen stets durch die Korolla und die Korona.

D. brachylepis Schltr. n. sp.; humilis, erecta, valde ramosa, 8—13 cm alta; caule ramisque teretiusculis densius puberulis, bene foliatis; foliis patentibus vel erecto-patentibus, linearibus vel lineari-oblongis, obtusis, utrinque puberulis, 0,5—1 cm longis, c. 1,5mm latis; floribus in fasciculis extraaxillaribus, 3—5-floris; pedicellis teretibus, 1,5 mm longis, puberulis; calycis segmentis lanceolatis acuminatis, puberulis, 1,5 cm longis; corolla alte 5-fida, c. 1 cm longa, tubo poculiformi, utrinque glabro, lobis e basi ovata lineari-elongatis, apice cohaerentibus, extus sparsim puberulis, intus glabris; coronae exterioris foliolis in tubum cupuliformem connatis, apice bifidis, segmentis subfalcatis, glabris, foliolis interioribus ovato-oblongis obtusis glabris, lobis exterioribus aequilongis; antheris oblongis apice leviter retusis, foliola interiora conspicue excedentibus; polliniis oblique subquadrato-rotundatis, margine interiore carinatis, translatoribus perbrevibus, retinaculo oblongoideo obtuso, polliniis multoties minore.

Transvaal: grasige Flächen bei Moddefontein, ca. 1200 m ü. M. (R. Schlechter n. 3556. — Blühend im Oktober 1893).

Diese Art hatte ich früher fälschlich für *D. Galpinii* Schltr. gehalten und auch als solche in Engl. Bot. Jahrb. XX (1895) p. 49 aufgezählt. Eine genauere Untersuchung der Pflanze zeigte, daß wir es hier mit einer durchaus verschiedenen Art zu tun haben, welche sich durch kleinere Blüten und die kurzen, kahlen Zipfel der Koronaschuppen unterscheidet.

D. cinerea Schltr. n. sp.; erecta, ramosa, c. 15 cm. alta; caule ramisque erectis vel erecto-patentibus, teretibus, cinereo-tomentosulis, bene foliatis; foliis erecto-patentibus vel patentibus, oblongis vel oblongo-ellipticis, acutis vel obtusis, utrinque cinereo-tomentosulis, basi in petiolum perbrevem angustatis, 0,7—1,2 cm longis, medio fere 0,4—0,5 cm latis; floribus in fasciculis extraaxillaribus 2—5-floris; pedicellis cinereo-tomentosulis c. 0,2 cm longis; calyce alte 5-fido, segmentis lanceolatis acutis, cinereo-villosis, 2,5 mm longis; corolla c. 1,5 cm longa, extus puberula, intus glabra alte 5-fida, tubo poculiformi, calyci fere aequilongo, lobis erectis, e basi ovata lineari-elongatis obtusiusculis, apice cohaerentibus; coronae foliolis exterioribus in annulum cylindricum connnatis, alte bifidis, segmentis erectis linearibus obtusis, sparsim ciliatis, foliolis interioribus ligulatis obtusis, glabris,

foliola exteriora paulo excedentibus, basi antheriferis; antheris oblongis obtusis generis; polliniis late et oblique obovoideis, paulo compressis, translatoribus perbrevibus retinaculo rhomboideo polliniis pluries minori basi affixis.

Namaland: auf steinigen Hügeln am Gariep bei Ramans Drift, ca. 100 m ü. M. (R. Schlechter n. 11505. — Blühend im Oktober 1897).

Die Pflanze besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit *D. Galpinii* Schltr. und *D. pallidiflora* Schltr. Außer in der dichteren Behaarung unterscheidet sie sich von beiden Arten durch die langen, inneren Zipfel der Korona, welche die der äußeren etwas überragen.

D. macra Schltr. n. sp.; erecta, pauciramosa, c. 25 cm alta; caule ramisque teretibus, puberulis, laxe foliatis; foliis patentibus oblongo-lanceolatis, undulatis, obtusiusculis, utrinque puberulis, 0,6—1,1 cm longis, medio fere 0,2—0,3 cm latis, petiolo subnullo; floribus extraaxillaribus, singulis vel 2—3-nis, patentibus; pedicello brevi puberulo, c. 0,2 cm longo; calyce alte 5-fido, segmentis lanceolatis acutis, extus puberulis, margine ciliatis, 1,5 cm longis; corolla vix 0,5 cm longa, alte 5-fida, extus minutissime puberula, tubo campanulato, intus glabro, vix 1,5 mm longo, lobis erectis, e basi ovata lineari-elongatis, apice cohaerentibus, intus glabris; coronae foliolis exterioribus in annulum cupuliformem connatis, alte bifidis, segmentis 10, linearibus erectis, sparsim ciliolatis, obtusiusculis, foliolis interioribus 5, oblongis obtusis, glabris, antheriferis, segmentis exterioribus subduplo brevioribus; antheris oblongis generis; polliniis oblique et late ellipsoideis, compressis, translatoribus perbrevibus retinaculo anguste oblongoideo subduplo polliniis breviori basi affixis.

Karroo-Gebiet: Bei Murraysburg (W. Tyson).

Diese Art ist mit *D. undulata* Schltr. verwandt und besitzt auch äußerlich eine gewisse Ähnlichkeit mit jener, da sie auch gewellte Blätter besitzt. Zu unterscheiden sind beide Arten leicht durch die Korona.

D. Zeyheri Schltr. n. sp.; pusilla, erecta, ramosa, vix 10 cm alta; ramis erectis vel erecto-patentibus, dense puberulis, bene foliatis; foliis patentibus patulisve, lineari-lanceolatis subacutis, utrinque puberulis, basi in petiolum perbrevem angustatis, 0,6—1 cm longis, medio fere 1,5—2 mm latis, petiolo perbrevi; floribus extraaxillaribus, singulis vel 2—3-nis, breviter pedicellatis, in genere inter minores; pedicello tereti, puberulo, c. 0,2 cm longo; calyce alte 5-fido, segmentis lanceolatis acutis, puberulis, margine ciliatis, 0,1 cm longis; corolla vix 0,7 cm longa, extus puberula, intus glabra, alte 5-fida, tubo poculiformi, calyci fere aequilongo, lobis e basi ovata lineari-elongatis obtusiusculis, erectis, apice cohaerentibus; coronae foliolis exterioribus in annulum poculiformem connatis, alte bifidis, segmentis 10, lineari-ligulatis obtusiusculis, glabris, foliolis interioribus oblongo-ligulatis obtusis, glabris, dimidium segmentorum exteriorum paulo excedentibus, antheriferis; antheris oblongis obtusis generis; polliniis late et oblique ovoideis, paulo compressis, translatoribus perbrevibus retinaculo polliniis duplo breviori basi affixis.

Kapländisches Übergangsgebiet; steinige Stellen auf dem Felde am Zwartkopsriver (Zeyher n. 3383. — Blühend im Dezember).

Diese Art ist von der verwandten *D. macra* Schltr. durch stärkere Verzweigung, schmalere Blätter und die nicht gewimperte äußere Korona unterschieden.

Ceropegia L.

Die Zahl der auf dem afrikanischen Kontinente auftretenden *Ceropegia*-Arten dürfte wohl 70 übersteigen. In der »Flora of Tropical Africa« werden bereits 51 Arten aufgeführt, von denen allerdings verschiedene zusammenzuziehen sein werden, während nur wenige einer weiteren Trennung bedürfen. Daß aus dem Gebiete noch vieles Neue zu erwarten ist, beweist fast eine jede große Sammlung, die angelegt wird. Das extratropische Afrika besitzt bereits einschließlich der hier beschriebenen Nova 26 Arten. Viele unbeschriebene Formen werden von dort wohl kaum mehr zu erwarten sein, da nur ein kleinerer Teil jenes Gebietes in das Areal der Verbreitung fällt.

Habituell lassen sich die afrikanischen *Ceropegien* in zwei Gruppen teilen, die allerdings wohl kaum die natürlich zusammengehörigen Arten vereinigen, nämlich in aufrechte und windende Formen. Nicht viel besser gefällt mir die von N. E. Brown vorgeschlagene Gruppierung in solche Arten, bei denen die Korollaabschnitte frei oder an der Spitze vereint sind, obgleich wir wohl diese Einteilung zunächst als verwendbar akzeptieren können. Höchst wahrscheinlich wird wohl der Charakter, den die Wurzeln bieten, von größerem Werte sein, da einige Knollen bilden, während andere nur verdickte Wurzeln besitzen. Da über die Wurzelform der einzelnen Arten nur wenig bekannt ist, so dürfte ein genaueres Studium der Arten in dieser Beziehung von großer Wichtigkeit sein.

Was das Vorkommen der einzelnen Arten betrifft, so sind gewisse Typen offenbar auf ganz bestimmte Gebiete beschränkt, und haben sich dem Charakter derselben vollständig angepaßt. So treffen wir die dickstämmigen, meist blattlosen Arten in den xerophyten Gegenden Südafrikas, die aufrechten Formen in grasigen Steppen und endlich die dünneren, beblätterten schlingenden Arten in finsteren oder geschützten Gebüschen oder an Waldrändern. Es ist dabei natürlich nicht ausgeschlossen, daß der eine oder der andere Typus sich weiter verbreitet und an weniger geeigneten Lokalitäten zur Entwicklung kommt, doch sind solche Fälle immerhin selten und als Ausnahmen zu betrachten.

Die Südgrenze der Gattung wird auf dem Kontinent und wohl in der ganzen Welt in dem Albany-Distrikt in der Kap-Kolonie erreicht. Nach Norden hin kommen Arten bis Abessinien vor, wo sich merkwürdigerweise die Gattung besonders reich entwickelt hat. Als nördlichste Art ist wohl *C. dichotoma* Haw. von den Kanarischen Inseln zu betrachten, wenn nicht

etwa in China einzelne Vertreter höher in die gemäßigte Zone hineingedrungen sind.

Im allgemeinen läßt sich von den einzelnen Arten behaupten, daß sie recht lokal verbreitet sind.

C. brachyceras Schltr. n. sp.; simplex vel subsimplex, volubilis, scandens; caule carnosulo, tereti, glabro, flexuoso, laxe foliato; foliis patentibus vel erecto-patentibus, subsessilibus, lanceolato-ellipticis vel lanceolato-oblongis, interdum ovato lanceolatis, acuminatis, utrinque glabris, textura carnosulis, 5—7 cm longis, medio fere 1,4—2,5 cm latis; cymis extra-axillaribus, breviter pedunculatis, paucifloris, pedunculo tereti glabro, erecto-patente, c. 0,5 cm longo, pedicellis pedunculo fere aequilongis, glabris; calycis segmentis lanceolatis acuminatis, glabris, vix 0,3 cm longitudine excedentibus; corolla 2,5 cm longa, e basi subglobosa, 0,6 cm diametiente, in tubum subcylindricum, c. 1,2 cm longum attenuata, lobis lanceolatis obtusis, utrinque pilosulis, margine plus minus undulatis, c. 0,8 cm longis, apice cohaerentibus, tubo extus glabro, intus puberulo; coronae foliolis exterioribus in annulum cupuliformem, 5-lobatum connatis, glabris, lobis subquadratis, apice leviter bilobulatis, foliolis interioribus linearibus acutis, folia exteriora vix excedentibus; antheris oblongis; polliniis oblique ellipsoideis, margine interiore carinato-appendiculatis, translatoribus perbrevibus, retinaculo oblongo polliniis multo minoribus; stigmate depresso.

Kalachari: Bei Maritzani im Betschuanaland (R. P. Duparquet n. 432. — Blühend im Januar 1887).

Äußerlich erinnert diese Art an *C. crassifolia* Schltr. Durch kleinere Blüten und die Korona ist sie gut geschieden.

C. Conrathii Schltr. n. sp.; humilis, e basi ramosa, usque ad 10 cm alta; tubere depresso subgloboso, c. 5 cm diametiente; caule ramisque teretibus glabris, erecto-patentibus, bene foliatis; foliis post anthesin evolutis ellipticis vel lanceolato-ellipticis acuminatis, margine undulatis, utrinque glabris, textura crassiusculis, sessilibus, 1—1,7 cm longis, medio fere 0,4—0,7 cm latis; floribus in fasciculis extraaxillaribus 2—5-floris; pedicellis gracilibus, teretibus, glabris, 0,8—1,5 cm longis; calycis segmentis lanceolatis acuminatis, glabris, vix 0,2 cm excedentibus; corolla c. 2 cm longa, e basi subglobosa in tubum cylindricum paulo attenuata, lobis linearibus obtusiusculis, apice cohaerentibus, glabris, 0,7 cm longis, tubo intus glabro; coronae foliolis exterioribus in annulum poculiformem, apice leviter et obtuse 5-lobatum connatis, glabris, foliolis interioribus lineari-spathulatis obtusis, glabris, foliola exteriora duplo excedentibus, antheriferis; antheris oblongis obtusis, glabris; polliniis oblique oblongoideis, translatoribus brevibus retinaculo rhomboideo medio fere affixis.

Transvaal: grasige Flächen bei Modderfontein (P. Conrath n. 1008. — Blühend im September 1902).

Eine schon durch die Tracht vorzüglich gekennzeichnete Art. Dieselbe erinnert an *Dichaelia*, doch eine Untersuchung der Korona zeigte, daß wir es hier mit einer echten *Ceropegia* zu tun haben.

C. euryacme Schltr. n. sp.; volubilis, scandens, subsimplex vel simplex; caule filiformi tereti, flexuoso, glabro, laxe foliato; foliis patentibus, petiolatis, lanceolatis vel lanceolato-oblongis, acutis vel acuminatis, carnosulis, utrinque glabris, 2—2,5 cm longis, medio vel infra medium 0,5—0,8 cm latis, petiolo teretiusculo, superne leviter sulcato, glabro, 0,4—0,6 cm longo; cymis extraaxillaribus 1—2-floris, patentibus, pedunculo tereti, glabro, petiolis fere aequilongo; pedicellis teretibus glabris, c. 0,3 cm longis; floribus illis *C. Woodii* Schltr. similibus et fere aequimagnis; calycis segmentis lanceolatis acuminatis, glabris, 2,5 mm longis; corolla c. 1,6 cm longa, extus glabra, e basi subglobosa, 0,4 cm diametiente, in tubum apicem versus paululo ampliatum attenuata, apice 5-fida, lobis e basi lineari intus puberulis, apice elliptico-dilatatis, 0,4 cm longis, tubo intus dimidio inferiore puberulo; coronae foliolis exterioribus ad apicem fere in annulum cupuliformem subinconspicue 5-lobatum connatis, glabris, foliolis interioribus lineari-oblanceolatis, obtusis, foliola exteriora multo excedentibus, glabris; polliniis oblique ellipsoideis, margine interiore carinato-marginatis, translatoribus perbrevibus, retinaculo rhomboideo-oblongo, polliniis multoties minore; stigmatis capite depresso.

Transvaal: zwischen Gebüsch auf dem Houtbosch-Berge (Mpome), c. 2200 m ü. M. (R. Schlechter n. 4402. — Blühend im Februar 1894).

Von der verwandten *C. Woodii* Schltr. ist die vorliegende Pflanze durch die Form der Blätter und die sehr undeutlich gelappte äußere Korona leicht zu trennen.

C. Haygarthii Schltr. n. sp.; volubilis, parum ramosa, scandens; caule ramisque carnosulis, teretibus, glabris, flexuosis, elongatis, distanter foliatis; foliis patentibus patulisve, parvulis, ovato-lanceolatis, acuminatis, subsessilibus, 0,8—1,3 cm longis, infra medium 0,3—0,5 cm latis; cymis patulis pedunculatis, 1—2-floris, pedunculo tereti, glabro, c. 4 cm longo, pedicellis teretibus glabris, vix 2 cm longis; calycis segmentis anguste lanceolatis, acuminatis, glabris, 0,5 cm longis; corolla curvata in icone c. 7 cm longa, tubo e basi subglobosa paulo contracto, faucem versus ampliato, segmentis e basi lata attenuatis alte in columnam filiformem cohaerentibus, deinde apice corpusculam ellipsoideam 5-fenestratam, ciliatam formantibus.

Natal: von unbestimmtem Standorte.

Die obige Beschreibung habe ich nach einer Skizze gemacht, welche von Herrn Haygarth in Durban nach lebendem Material angefertigt worden war und mir von Herrn J. M. Wood freundlichst überlassen wurde. Ich habe lange gezweifelt, ob es zu empfehlen sei, nach dieser Skizze die Art zu beschreiben, doch erscheint sie mir so ausgezeichnet neben den anderen südafrikanischen Arten, daß ich mich nun doch bewogen fühlte, sie hier zu veröffentlichen und auf diese Weise die Aufmerksamkeit der südafrikanischen Botaniker auf sie zu lenken.

Eine ähnliche Art liegt offenbar in *C. distincta* N. E. Br. aus dem tropischen Afrika vor.

C. leptocarpa Schltr. n. sp.; volubilis, scandens, parum ramosa; caule ramisque filiformibus elongatis, flexuosis, glabris, teretibus, distanter foliatis; foliis patentibus patulisve petiolatis, ovatis vel lanceolatis vel lanceolato-ellipticis, acuminatis, glabris, vix carnosulis, exsiccatione tenuibus, 1—2 cm longis, 0,4—1,2 cm latis, petiolo gracili teretiusculo, 0,5—0,8 cm longo, glabro; inflorescentiis patentibus extraaxillaribus, apice paucifloris,

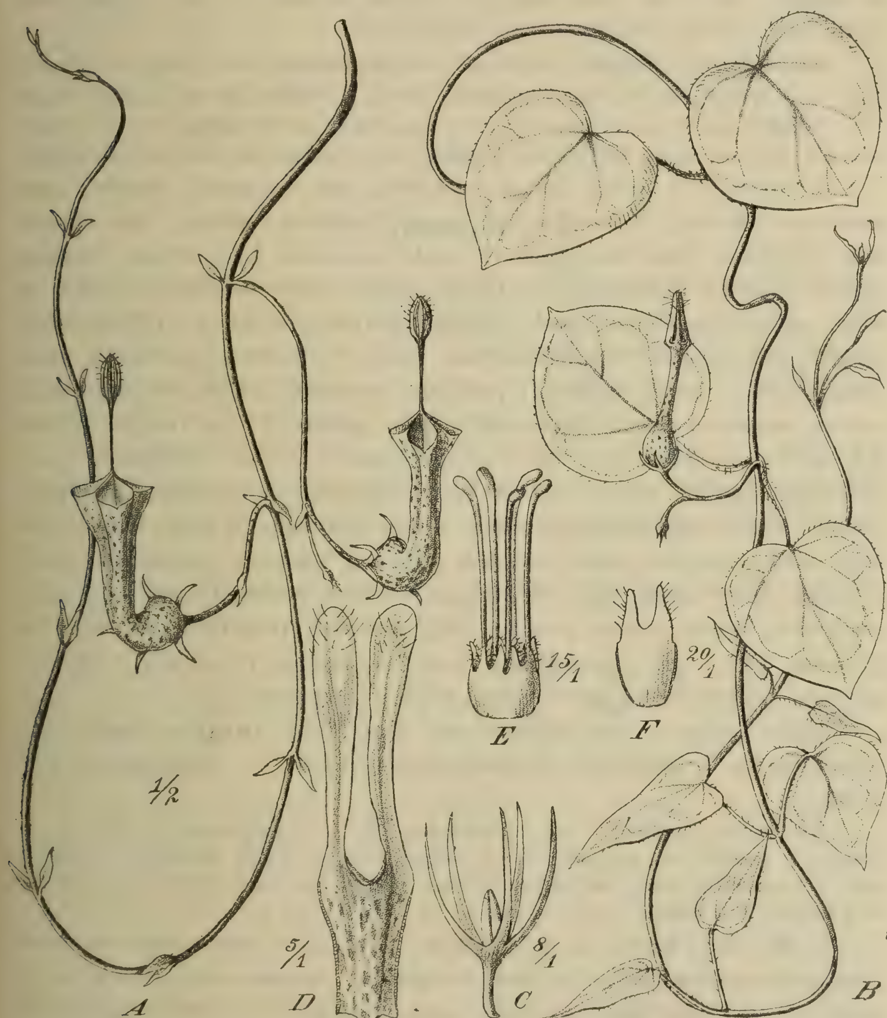


Fig. 7. *A Ceropegia Haygarthii* Schltr. n. sp. Habitusbild. — *B C. yorubana* Schltr. n. sp. Habitusbild. *C* Kelch. *D* Teil der Korolla. *E* Korona. *F* Äußeres Koronasegment.

pedunculo tereti, glabro, petiolo paulo longiore; pedicellis teretibus glabris, 0,3 cm longis; calycis segmentis anguste lanceolatis acuminatis glabris,

1,5 mm longis; corolla gracili 1,3 cm longa, lobis exceptis extus glabra, e basi ellipsoidea paulo contracta, deinde sursum paulo dilatata, lobis linearibus obtusis tenuiter ciliatis, 0,4 cm longis, tubo fauce 0,2 cm diametiente, intus sparsim pilosulo; coronae foliolis exterioribus in annulum late poculiformem connatis, apicibus liberis semiorbicularibus obtusissimis, glabris, foliolis interioribus falcato-erectis obtusiusculis, medio paulo dilatatis, glabris, coronam exteriorem fere 3-plo excedentibus; polliniis oblique ovoideis obtusissimis, retinaculo parvulo, translatoribus perbrevibus.

Zulu-Natal: zwischen Gebüsch bei Maramkene, im Distrikte Delagoa-Bay, c. 10 m ü. M. (R. Schlechter n. 12077. — Blühend im Januar 1898).

Offenbar gehört die Pflanze in die Verwandtschaft der *C. debilis* N. E. Br., unterscheidet sich aber durch die breiten, ziemlich lang gestielten Blätter und die Korona.

C. yorubana Schltr. n. sp.; volubilis, alte scandens, ramosa; caule ramisque flexuosis, filiformibus, elongatis, teretibus, glabris, laxe foliatis; foliis petiolatis, patentibus patulisve, ovatis apiculatis, basi cordatis, utrinque glabris, textura carnosulis, 2—3,5 cm longis, infra medium 1,5—2,5 cm latis, petiolo gracili teretiusculo, superne leviter sulcato, 1—1,5 cm longo, glabro; inflorescentiis extraaxillaribus pauci-(1—3-)floris, pedunculo tereti glabro, petiolis paulo longiore; pedicellis teretibus, glabris, 0,5 cm longis; calycis segmentis lineari-lanceolatis acutis, glabris, 0,3 cm longis; corolla 2,4 cm longa, extus apice ipsa excepta glabra, e basi subglobosa paulo contracta, faucem versus sursum paulo ampliata, lobis lineari-spathulatis obtusis, apice cohaerentibus, apicem versus puberulis, 0,8 cm longis, tubo intus medio sparsim piloso; coronae foliolis in annulum cupuliformem alte connatis, apice bifidis, segmentis triangulis acutis, pilosis, foliolis interioribus linearibus, apicem versus paululo dilatatis apice, recurvulis, coronam exteriorem fere 4-plo excedentibus; polliniis oblique rotundatis, retinaculo parvulo, translatoribus perbrevibus; stigmate depresso.

Ober-Guinea: im Gebüsch auf dem Wege zwischen Ibadan und Abeokuta, im Yorubalande (R. Schlechter n. 13016. — Blühend im März 1899).

Als nächste Verwandte der vorliegenden Art ist *C. denticulata* K. Sch. zu betrachten. Letztere ist übrigens von *L. mozambizensis* Schltr. durchaus verschieden und von Schumann richtig abgebildet worden. Die herzförmigen Blätter unterscheiden *C. yorubana* von beiden Arten.

C. Zeyheri Schltr. n. sp.; aphylla, volubilis, scandens, ramosa; caule ramisque teretibus carnosulis, flexuosis glabris, squamis ovatis acutis patentibus loco foliorum obsessis; cymis extraaxillaribus 2—3-floris, pedunculo patente carnosulo, tereti, glabro, 0,5—1 cm longo, pedicellis teretibus glabris, 0,4—0,6 cm longis; calycis segmentis lanceolatis acuminatis glabris, c. 0,4 cm longis; corolla erecta, c. 2,8 cm longa, e basi subglobosa, 0,6 cm diametiente, in tubum subcylindricum, 0,7 cm longum, contracta, 5-fida, lobis anguste linearibus apice dilatata cohaerentibus, 1,3 cm longis, apice excepta puberulis, extus puberulo, intus glabro, basi intus verruculoso-

maculato; coronae exterioris foliolis e basi connata cupuliformi, alte bifidis, segmentis linearibus obtusiusculis, glabris, coronae interioris foliolis erectis e basi lineari spathulato-dilatatis obtusis, glabris, foliola exteriore paulo excedentibus; polliniis oblique ellipsoideis, margine interiore carinato-marginatis, translatoribus perbrevibus, retinaculo rhomboideo-oblongo, polliniis multo minore; stigmatis capite depresso.

Transvaal: Karoo-Gebüsch am Groot-Rivier (Vaal River) (Zeyher. — Blühend im April—Mai).

Infolge ihrer blattlosen Zweige gehört diese Art neben *C. ampliata* E. Mey. Sie ist durch die bedeutend schlankere, unten blasige Korolla mit den schlanken Abschnitten äußerlich der *C. stapelioides* ähnlich, aber von ihr durch die oben vereinigten und verdickten Abschnitte und die Korona vorzüglich verschieden.

Stapelia L.

In dieser haben wir eine zweite endemisch-afrikanische Asclepiadaceen-Gattung vor uns, die eine recht beträchtliche Artenzahl aufweist. Allerdings werden wohl viele der Arten bei genauerer Kenntnis zusammenfallen, da eine starke Variabilität der einzelnen Spezies, besonders aus der Verwandtschaft der *S. variegata* L. unleugbar ist.

Die größere Zahl der Arten ist südafrikanischen Ursprunges, doch sind in letzter Zeit verschiedene tropisch-afrikanische Arten bekannt geworden, so daß wir wohl mit Sicherheit noch mehrere aus diesen Gebieten zu erwarten haben.

Als echte Sukkulenten sind die Stapelien Bewohner heißer, sonniger Steppen oder steiniger Hügel.

St. Engleriana Schltr. n. sp.; decumbens, ramosa, usque ad 11 cm alta; ramis decumbentibus carnosis, tetragonis, dense et minutissime puberulis, 1,2—1,5 cm diametientibus, dentibus divaricatis, conicis; floribus in exemplario viso singulis, extraaxillaribus, patentibus; pedicello tereti, minute et dense puberulo; calycis segmentis patentibus corollae tubo arcte appressis, lanceolatis acutis, extus et margine dense et minutissime puberulis; corolla atro-brunnea ad medium usque 5-partita, intus omnino undulato-rugosa, lobis recurvis, dorso tubi appressis, ovato-triangulis subacuminatis, margine minute pilis clavatis vulgo atropurpureis ciliatis, 1,2 cm longis, basi 1,2 cm latis, fauce late campanulato humili; coronae foliolis exterioribus erecto-patentibus, subrhomboideis, apice bilobatis, lobulo minuto interjecto, 0,4 cm longis, supra medium 0,3—0,4 cm latis, coronae interioris foliolis alte bipartitis, segmentis exterioris erectis subulatis subantennatis incurvulis, 0,5 cm altis, interioribus subulatis e basi adscendente erectis apice recurvulis subantennatis, exteriora paulo excedentibus; polliniis oblique oblongis, margine interiore carinato-caudatis, translatoribus falcato-cuneatis, retinaculo translatoribus aequilongo.

Kultiviert im Botan. Garten zu Berlin; wahrscheinlich von Dr. STUHLMANN aus Ostafrika geschickt.

Eine äußerst charakteristische und interessante Art, welche ich am besten in die Sektion der *Fissirostres* unterbringen zu müssen glaube. Unter den Arten des tropischen Afrika muß sie der *St. vaga* N. E. Br. zur Seite gestellt werden.

Ich habe mir erlaubt, die Art Herrn Geheimr. Prof. Dr. A. ENGLER zu widmen.

St. melanantha Schltr. n. sp.; decumbens, ramosa, 5—7 cm alta; corpusculis crassis, glabris, dentibus 4-seriatis triangulis patentibus acutis, 5—7 cm altis, 2—2,5 cm diametientibus; floribus versus apices corpuscularum umbellatis, more generis extraaxillaribus; umbellis sessilibus 6—10-floris; pedicellis teretibus glabris, c. 1,3 cm longis; calycis segmentis lanceolatis acuminatis glabris, 0,7 cm longis; corolla rotata ad medium usque 5-lobata, 5 cm diametiente, intus lineis verruculosis plus minusve concentricis densis ornata, extus glabra, lobis ovato-triangulis acuminatis, margine ciliolis clavatis valde caducis ornatis, c. 1,7 cm longis, basi 1,2 cm latis; coronae foliolis exterioribus dimidio inferiore connatis, dimidio superiore circuitu semioblongis, irregulariter crenulatis, erecto-patentibus, dorso leviter 4—6-sulcatis, foliolis interioribus supra antheras porrecto-incurvis ligulatis, basi implicato-excavatis, tubo foliolorum exteriorum basi incrassata adnatis; antheris oblongis generis; polliniis subquadrato-rotundatis obliquis, compressis, retinaculo parvulo translatoribus brevibus affixis.

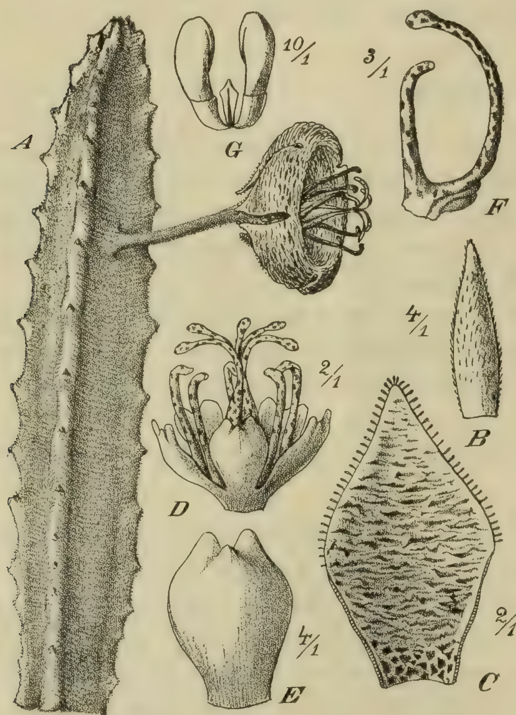


Fig. 8. *Stapelia Engleriana* Schltr. n. sp. *A* Zweig mit Blüte. *B* Kelchzipfel. *C* Blumenkronenzipfel. *D* Korona. *E* Einzelne äußere Koronaschuppe. *F* Innere Koronaschuppe mit Anthere. *G* Pollinien.

Transvaal: auf trockenen, steinigen Flächen bei Sandloop, c. 1500 m ü. M. (R. SCHLECHTER n. 4694. — Blühend im März 1894).

Eine in der Struktur der Korona einzig dastehende Art.

Tylophora R. Br.

Die Hauptmasse der Arten dieser altweltlichen Gattung ist in Asien und den malayischen Inseln heimisch, nach Osten zu finden sich einzelne vorgeschobene Vertreter noch auf den Inseln des stillen Ozeans. Afrika als Westgrenze der Verbreitung der Gattung ist verhältnismäßig arm an Arten. Aus dem tropischen Afrika sind in der »Flora of Tropical Africa« 11 Arten angeführt. Zu diesen kommen aus dem außertropischen südlichen Teile noch etwa 6 Arten hinzu. Einschließlich der hier beschriebenen umfaßt die Gattung auf dem Kontinente also ca. 20 bekannte Arten.

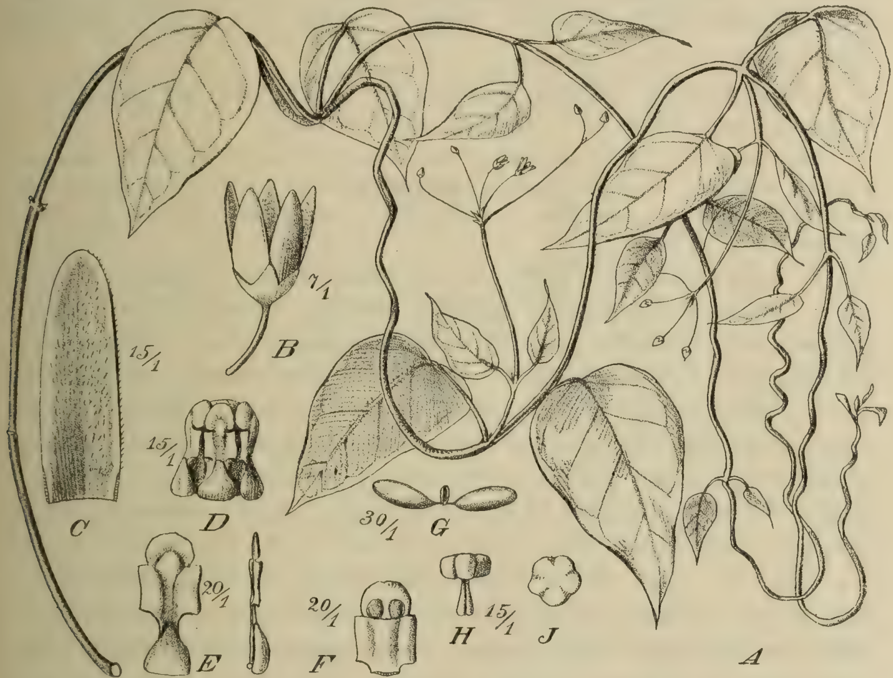


Fig. 9. *Tylophora congoensis* Schltr. n. sp. *A* Habitusbild. *B* Blüte. *C* Blumenblatt. *D* Korona mit Gynostegium. *E* Anthere mit Koronazipfel von außen und der Seite. *F* Anthere von innen. *G* Pollinien. *H* Ovarien mit Griffelkopf. *J* Griffelkopf von oben.

Da die Tylophoren meist kleinere Schlinger sind, vermeiden sie die Wälder und sind daher besonders an Gebüschrändern anzutreffen. Eine Ausnahme bildet *T. silvatica* Dcne., die als großer Schlingstrauch sich bis hoch in den Baumkronen hinaufwinden kann, und *T. orthocaulis* K. Sch., welche als aufrechtes Kraut in den grasigen Steppen des westlichen Afrika zu Hause ist.

T. congoensis Schltr. n. sp.; gracillima, volubilis, alte scandens, ramosa; ramis ramulisque filiformibus flexuosis, teretibus, glabris, laxe foliatis;

foliis patentibus patulisve, ovato-lanceolatis, acuminatis, glabris, 1,5—2,5 cm longis, infra medium 0,8—1,5 cm latis, petiolo teretiusculo leviter sulcato, glabro, 0,3—0,8 cm longo; cymis graciliter pedunculatis, folia vulgo paulo excedentibus; pedicellis filiformibus glabris, 0,5 cm longis; calycis segmentis ovato-lanceolatis acutis, glabris, corollae fere triplo brevioribus; corolla subrotata alte 5-fida, 1,5 mm longa, lobis oblongis obtusis, margine exteriore subinconspicue ciliatis, intus subinconspicue et sparsim puberulis; coronae foliolis carnosis, ovato-triangulis obtusis, tubo filamentorum omnino adnatis, basin antherarum attingentibus, glabris; antheris quadratis, marginibus cartilagineis basin versus paulo ampliatis, oblique truncatis, appendice hyalina suborbiculari obtusissima; polliniis oblique oblongis, translatoribus perbrevibus, retinaculo oblongo, polliniis multo minori ima basi affixis; stigmatis capite depresso.

Unter-Kongo: zwischen Gebüsch bei Leopoldville, am Stanley-Pool (R. Schlechter n. 12551. — Blühend im Juni 1899).

Die vorliegende Art besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit *T. tenuis* Bl. vom malayischen Archipel. Unter den afrikanischen Arten dürfte ihr *T. dahomensis* K. Sch. am nächsten stehen, ist aber durch den schlankeren Habitus und die Blüten gut unterschieden.

T. inhambanensis Schltr. n. sp.; volubilis, alte scandens, ramosa; ramis ramulisque filiformibus teretibus, flexuosis, puberulis, laxe foliatis; foliis patentibus patulisve, petiolatis, ovatis acuminatis, glabris vel subglabris, basi truncato-rotundatis, textura tenuioribus, 6—8 cm longis, infra medium 2,5—4,5 cm latis, petiolo teretiusculo superne leviter sulcato, piloso, 1—2 cm longo; cymis nunc subsessilibus, nunc pedunculo petiolo aequilongo donatis, pedicellis filiformibus glabris, usque ad 2 cm longis; floribus illis *T. astmaticae* W. et A. similibus et fere aequimagnis; calycis segmentis ovato-lanceolatis, acuminatis, dorso sparsim pilosis, c. 1,5 mm longis; corolla subrotata, alte 5-fida, 0,4 cm longa, lobis oblongis subacutis, extus glabris, intus pilosis; coronae foliolis ovato-oblongis obtusiusculis, carnosulis, intus dimidio inferiore tubo filamentorum adnatis, apice incurvulis basin antherarum paulo excedentibus; antheris quadratis, marginibus cartilagineis basin versus conspicue ampliatis, appendice hyalina rotundata obtusa; polliniis oblique pyriformibus, translatoribus gracilibus, polliniis paululo brevioribus, retinaculo oblongo obtusiusculo, polliniis aequimagno; stigmatis capite depresso.

Zulu-Natal: im Walde bei Machisugu, ca. 30 m ü. M. (R. Schlechter n. 12116. — Blühend im Februar 1898).

Unter den afrikanischen Arten gibt es bisher keine, die solche Annäherungen an *T. astmathica* W. et A. zeigt, wie die vorliegende. Charakteristisch sind die außen kahlen, innen behaarten Petalen.

T. Zenkeri Schltr. n. sp.; volubilis, alte scandens, ramosa; ramis filiformibus elongatis, flexuosis, teretibus, puberulis, laxe foliatis; foliis patentibus patulisve, longius petiolatis, ovato-oblongis acuminatis, basi cor-

datis, nervis subtus puberulis exceptis, subglabris, textura tenuioribus, 8—11 cm longis, medio vel infra medium 4,5—6 cm latis, petiolo superne leviter sulcato puberulo, 3—5,5 cm longo; cymis pedunculatis extraaxillaribus, vulgo 1—2-ramosis, plurifloris, pedunculo puberulo teretiusculo, petiolo fere aequilongo, pedicellis gracilibus, puberulis, 0,7—1 cm longis; floribus in genere inter mediocres atrorubidis; calycis segmentis ovatis obtusiusculis puberulis, margine ciliatis, 0,2 cm longis; corolla subrotata ad medium usque 5-lobata, 1,2 cm diametiente; lobis oblique oblongis obtusis, utrinque glabris; coronae foliolis carnosis ovato-triangulis obtusis, glabris, tubo filamentorum omnino adnatis, basin antherarum vix superantibus; antheris brevibus subquadratis, appendice hyalina parvula; polliniis oblongis, retinaculo rhomboideo paulo majoribus.

Kamerun: in den Urwäldern bei Bipinde (G. Zenker n. 2994[a]).

Eine interessante Art, welche durch die Korolla ausgezeichnet ist.

Marsdenia R. Br.

Eine über den größten Teil der Erde verbreitete Gattung, die nach N. E. Brown nach Einschluß von *Dregea* im tropischen Afrika 13 Arten besitzt. Leider habe ich mir noch kein festes Urteil darüber bilden können, ob *Dregea* nicht besser als eigene Gattung zu betrachten ist. Die rostbraune Behaarung und die merkwürdig geflügelten Früchte scheinen es in der so schwierigen Gruppe der *Marsdenieae* möglich zu machen, sie getrennt zu halten. Die Arten sind etwa gleichmäßig über die Ost- und die Westseite des afrikanischen Kontinentes verbreitet. Interessant ist das Vorkommen einer Art, der *M. erecta* R. Br. in Südeuropa und Kleinasien. Eine besonders reiche Entwicklung hat die Gattung in Australien und einigen Inselgebieten des pacifischen Ozeans erlangt.

M. cynanchoides Schltr. n. sp.; volubilis, scandens, parum ramosa; caule ramisque filiformibus elongatis, teretibus, glabris, laxe foliatis; foliis patentibus patulisve, petiolatis, oblongo-ellipticis acuminatis, utrinque glabris, subtus vix pallidioribus, textura tenuioribus, 7—12,5 cm longis, medio fere 3,5—5,5 cm latis, petiolo teretiusculo, superne leviter sulcato, glabro, 1,2—1,7 cm longo; umbellis extraaxillaribus breviter pedunculatis, 8—20-floris, pedunculo tereti, glabro, 0,5—0,7 cm longo; pedicellis teretibus glabris, c. 0,5 cm longis; calycis segmentis oblongis obtusis, glabris, margine minute ciliatis, 1,5 mm longis; corolla subrotato-campanulata, alte 5-fida, 3,5 mm longa, extus glabra, intus fauce dense albido-barbata, lobis erecto-patentibus, oblongis obtusis, glabris; coronae foliolis dorso antherarum alte adnatis carnosis, lineari-lanceolatis, tertia parte apicali libera angustato-acuminata subincurvula, appendicis antherarum apicem haud attingentibus; antheris quadrato-oblongis, marginibus cartilagineis latiusculis, appendice hyalina ovali obtusa; polliniis oblique pyriformibus, translatoribus gracilibus,

polliniis subaequilongis, retinaculo lineari-oblongo obtuso polliniis paulo breviori basi insertis; stigmatis capite apice crassiusculo rotundato.

Mossambik: in den Wäldern bei 25-Miles-Station, im Beira-Hinterlande, c. 60 m ü. M. (R. Schlechter n. 12243. — Blühend im April 1898).

Habituell ähnelt die vorliegende Art eher einem *Cynanchum* als den anderen Arten der Gattung. Die Struktur der Korona und der Antheren verweisen sie entschieden in die Gattung *Marsdenia.*



Fig. 10. *Marsdenia cynanchoides* Schltr. n. sp. *A* Zweigstück. *B* Blüte. *C* Kelchzipfel. *D* Blumenkronenzipfel von innen. *E* Gynostegium mit Korona. *F* Anthere. *H* Ovarium mit Griffelkopf.

Fockea Endl.

Die Gattung *Fockea* ist eine typisch afrikanische Gattung, die soweit bisher bekannt, auf die südliche Hälfte des Kontinentes beschränkt zu sein scheint. Es sind etwa 8 Arten beschrieben worden, von denen allerdings einige zweifelhaft scheinen. So dürfte z. B. *F. Schinzii* N. E. Br. wohl kaum von *F. multiflora* K. Sch. zu trennen sein.

Offenbar lieben sämtliche Arten trockene Steppengebiete oder felsige Gegenden, wo sie als echte Xerophyten leben können. Einige Arten, wie *F. sessiliflora* Schltr., *F. angustifolia* K. Sch., *F. Lugardi* N. E. Br. und die hier beschriebene *F. dammarana* Schltr. treten nur als kleine, höchstens fußhohe Stauden auf, die in jedem Jahre aus der knolligen Wurzel

neue Triebe hervorsenden; andere dagegen, wie *F. edulis* K. Sch. und *F. multiflora* K. Sch. sind windende offenbar mehrere Jahre oberirdisch ausdauernde Arten, die dann für den neuen Trieb während der Periode des Wachstums in der knolligen Wurzel Nährstoffe aufspeichern.

Sehr bemerkenswert sind die aufgeblasenen großen Antherenanhängsel, welche den Narbenkopf weit überragen. Eine Verwandtschaft mit den



Fig. 11. *Fockea dammarana* Schltr. n. sp. *A* Habitusbild. *B* Blüte. *C* Kelch. *D* Korona. *E* Korona, ausgebreitet mit Gynostegium. *F*, *G* Antheren von hinten und vorn. *H* Ovarien mit Griffelkopf. *J* Pollinien.

Secamoneen, wie sie N. E. Brown erkennen will, kann ich in der Gattung nicht finden. Sie ist, abgesehen von den Antheren, eine ganz typische Marsdeniine.

F. dammarana Schltr. n. sp.; humilis, erecta vel adscendens, c. 15 cm alta, e basi pauciramosa; ramis teretiusculis, laxe foliatis, primum cano-tomentosulis, demum glabratis; foliis brevissime petiolatis, patentibus patulisve, lineari-lanceolatis acutis, margine leviter undulatis, cano-tomentosulis, demum subglabris, 1,2—2,3 cm longis, infra medium 0,3—0,6 cm latis; floribus in fasciculis extraaxillaribus paucifloris (2—4), subsessilibus; calycis segmentis lanceolatis subacutis, cano-tomentosulis, margine ciliatis, vix 0,2 cm longis; corolla c. 1,7 cm longa, alte 5-fida, tubo campanulato, sepala paulo longiore, extus minute puberulo, lobis patentibus e basi lanceolata lineari-attenuatis obtusiusculis, extus minute puberulis, intus glabris; corona exteriore c. 0,5 cm alta cylindrica breviter 10-lobulata, lobis 5 ovatis obtuse acuminatis cum lobis 5 linearibus obtusiusculis aequilongis alternantibus, corona interiore e ligulis 5 alte adnatis, marginibus tantum liberis, lobulis ovatis coronae exterioris oppositis et duplo longioribus, latere tertia parte apicali utrinque lobulo minuto ornatis, intus e basi ligula ad medium usque dorso adnata incurvula duplo breviore donatis; antheris parvulis, subquadratis, appendice hyalina erecta, oblongo obtusa inflata, perampla; polliniis oblongis, translatoribus perbrevibus, retinaculo minuto; stigmatis capite breviter conico.

Dammaraland: ohne nähere Standortsangabe (T. G. Een, 1879).

Verwandt ist diese Art wahrscheinlich mit der mir unbekannten *F. Lugardi* N. E. Br., jedoch infolge der Korona zu trennen.

Solanaceae africanae.

Von

U. Dammer.

Solanum L.

S. darassumense U. D. n. sp.; frutex 1 m altus ramis tenuibus elongatis teretibus inermis juventute pilis minutissimis stellatis mox deciduis obsitis foliis petiolatis ovatis ut rami juventute pilis minutissimis stellatis mox deciduis obsitis, petiolo 6—12 mm longo, lamina 13—25 mm longa, 7—12 mm lata, floribus solitariis longe pedicellatis pedicellis gracilibus 10—12 mm longis filiformibus minutissime stellato-pilosis, calyce 4-partito lobis elongato-triangularibus acutis minutissime stellato-pilosis 3 mm longis, corolla 4-partita alba lobis ovato-lanceolatis 7 mm longis, 3 mm latis, staminibus 4 filamentis vix 1 mm longis antheris 5 mm longis 1 mm latis apice biporosis ovario conico vix 1 mm longo stylo recto 6,5 mm longo.

Somaliland: Grenzgebiet von Arussi-Galla; Darassuma, in Gehölzen um 900 m ü. M. (Dr. Ellenbeck n. 2024. — Blühend im April 1900).

S. dennekense U. D. n. sp.; frutex ramosus, ramis aculeatis dense stellato-tomentosis, aculeis a latere compressis recurvatis 5—6 mm longis, initio usque ad apicem stellato-tomentosis foliis petiolatis late ovatis acutis utrinque dense minute stellato-tomentosis hinc inde petiolo laminaque aculeis subrectis stellato-tomentosis ad 3 mm longis sparsis obsitis, petiolo 10 mm longo, lamina 4—6 cm longa 2—4 cm lata, inflorescentia terminali cymosa pauciflora pedunculo vix 1 cm longo pedicellis 0,5 cm longis stellato-tomentosis calyce campanulato angulato interdum aculeato 5-fido extus stellato-tomentoso 7 mm longo 7 mm diametro lobis lanceolatis acutis 3 mm longis 2,5 mm latis corolla dilute violacea vix plicata 5-partita lobis elongato-lanceolatis extus minute stellato-pilosis 13 mm longis 5 mm latis staminibus 5 filamentis vix 1 mm longis, antheris apice biporosis 8 mm longis ovario globoso 3 mm longo dense stellato-piloso stylo recto 12 mm longo basi usque ad medium fere stellato-piloso stigmate bilobo laterali.

Gallahochland: Arussi-Galla, am Dennek im Gebirgsbusch um 1500 m ü. M., häufig in der Nähe menschlicher Wohnungen (Dr. Ellenbeck n. 1965. — Blühend im März 1901).

S. withaniifolium U. D. n. sp.; frutex 1—2 m altus, ramis inermibus dense minutissime stellato-pilosis, foliis longe petiolatis minutissime sparsim stellato-pilosis, petiolo 2—3 cm longo lamina lanceolata vel ovata apice obtusa 5—8 cm longa, 2,5—4,5 cm lata, inflorescentia terminali vel extra-axillari cymosa multiflora pedunculo dense stellato-piloso 1—2 cm longo pedicellis 8—12 mm longis tenuibus subglabris, calyce 5-fido campanulato 3 mm diametro sparsim minutissime stellato-piloso lobis rotundatis acuminatis 3 mm longis 2 mm latis, corolla coerulea vix plicata 5-partita lobis elongato-lanceolatis 11 mm longis 4 mm latis dorso apicem versus minutissime stellato-pilosis, staminibus 5 filamentis vix 1 mm longis antheris inaequilongis quatuor enim 5 mm longis una 9 mm longa curvata, ovario globoso 1 mm diametro subglabro stylo curvato glabro apicem versus incrassato 12 mm longo stigmate capitato, bacca 10 mm diametro.

Somaliland: Dadab, sehr häufig im ausgetrockneten Flußbett (Dr. Ellenbeck n. 166. — Blühend im Januar 1900).

Einheim. Name: Karīl.

S. Ellenbeckii U. D. n. sp.; herba humilis aculeatissima ramis brevibus pilis sparsis stellatis et dense aculeis stramineis rectis 5—11 mm longis vix a latere compressis tectis, foliis longe petiolatis ovatis sinuatis petiolo 2—4 cm longo sparsim stellato-piloso aculeis rectis stramineis 5—10 mm longis tecto, lamina 4,5—8 cm longa, 3—5 cm lata lanceolata vel ovata utrinque pilis stellatis scabra et in nervo medio et nervis lateralibus aculeis crebris rectis stramineis 1—10 mm longis tectis inflorescentia terminali cymosa pedunculata pedunculo ca. 3 cm longo pilis stellatis et aculeis rectis plerumque 1—2 mm longis, nonnullis autem etiam longioribus tecto, floribus pedicellatis pedicello ca. 1,5 cm longo stellato-piloso nonnunquam etiam aculeato calyce 5-fido angulato extus stellato-piloso et aculeato 4 mm diametro, lobis acutis 2 mm longis, corolla rotata plicata lilacina 16 mm diametro lobis 7 mm longis 3 mm latis extus stellato-pilosis, staminibus 5 filamentis 2 mm longis antheris ovalibus apice biporosis 5 mm longis, ovario globoso 1 mm diametro, dense stellato-piloso stylo sigmoideo 8 mm longo apicem versus incrassato, basi stellato-piloso, stigmate capitato.

Nord-Somaliland: Hensa, an sonnigen Stellen zwischen Felsen, um 400 m ü. M. (Dr. Ellenbeck n. 247. — Blühend im Februar 1900).

S. longestamineum U. D. n. sp.; frutex scandens aculeatus, ramis tenuibus elongatis, ramulis novellis 1—1,5 mm crassis pilis stellatis parvis mox deciduis tectis aculeis recurvatis a latere compressis 2—3 mm longis ad 2 mm basi latis, foliis petiolatis petiolo 6—10 mm longo stellato-piloso nonnunquam sparsim aculeato aculeis 1—2 mm longis recurvatis, lamina lanceolata, ovata vel oblonga acuminata utrinque stellato-pilosa, nonnunquam dorso nervo medio sparsim aculeata margine integro vel leviter sinuato, inflorescentia pauciflora cymosa extraaxillari pedunculo ca. 10 mm

longo stellato-piloso, plerumque aculeato, pedicellis 10—15 mm longis tenuibus stellato-pilosis saepe aculeatis, calyce 5-partito extus stellato-piloso lobis obovatis longe acuminatis ad 7 mm longis 1,5 mm latis, corolla lilacina vix plicata 5-fida extus stellato-pilosa lobis 13 mm longis 4 mm latis, staminibus 5 filamentis brevibus vix 1 mm longis antheris elongatis apice biporosis 8 mm longis, ovario globoso apice stellato-piloso 1,5 mm diametro, stylo leviter curvato 10 mm longo basi fere ad medium stellato-piloso, stigmate capitato, bacca globosa 7—8 mm diametro.

Gallahochland: Dagage, in Wäldern (Dr. Ellenbeck n. 1000. — Blühend und fruchtend im Mai).

S. Buettneri U. D. n. sp.; herbaceum, ramis junioribus dense stellato-pilosis hinc inde aculeis 2—3 mm longis paullo recurvis applanatis flavescentibus, ima basi stellato-pilosis tectis, apice stellato-albidis, foliis petiolatis ca. 10 cm longis 6 cm latis lanceolatis ovatisque basi valde obliquis margine repandis, petiolo 1,5—3 cm longo aculeis rectis applanatis nonnullis 2—3 mm longis nec non tomento stellato-albido tecto, lamina utrinque dense stellato-pilosa ad nervos primarios et laterales utrinsecus aculeis rectis applanatis ad 9 mm longis hinc inde tecta pagina superiori demum fere glabra, inferiori cinereo-stellato-tomentosa, inflorescentia pauciflora floribus parvis pedicellatis pedicello 3—6 mm longo stellato-piloso, calyce 5-fido lobis triangulari-lanceolatis 2 mm longis 1,5 mm latis acutis extus dense stellato-pilosis, corolla 5-fida lobis 4 mm longis lineari-lanceolatis acutis dorso dense stellato-pilosis supra non nisi nervo primario hinc inde pilis nonnullis stellatis tectis, staminibus 5 filamentis brevissimis antheris 2 mm longis oblongis apice biporosis ovario globoso stylo 3 mm longo stigmate globoso, bacca globosa nigra 6 mm diametro calycis lobis accrescentibus appressis.

Ober-Guinea, Togo: Katamarafarm (Buettner n. 655. — Blühend im März 1891).

S. togoense U. D. n. sp.; frutex scandens caule tenui volubili glabro ramis novellis pilosis, foliis longe petiolatis tenuibus late lanceolatis margine subundulato petiolo 12—18 mm longo lamina in petiolum decurrenti 6—7 cm longa 3—4 cm lata; inflorescentia laterali cymis parvis subumbellatis pedunculo piloso pedicellis gracilibus apicem versus incrassatis glabris, calyce cupulari 5-dentato 3 mm diametro dentibus latis acutis 1,5 mm latis vix 1 mm longis, corolla 5-fida lobis recurvis lineari-lanceolatis extus puberulis 8 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 liberis, filamentis vix 1 mm longis antheris conglutinatis 4 mm longis apice biporosis, thecis interioribus paulo minoribus glabris, ovario conico vix 1 mm longo, stylo glabro 6 mm longo stigmate plano.

Ober-Guinea, Togo: Badja (Schlechter n. 12974. — Blühend im März 1900).

Verwandt mit *S. bifurcum* Hochst., leicht durch die behaarten, jungen Zweige zu unterscheiden.

S. sapiaceum U. D. n. sp.; frutex arboreus valde ramosus usque ad 8 m altus dense foliatus ramis junioribus ochroleucis indumento tenui albido e pilis stellatis minutissimis dense contexto valde deciduo et pilis stellatis longis mox deciduis intermixtis obsitis aculeatis aculeis aliis curvatis applanatis basi ad medium stellato-pilosis ad 13 mm longis basi ad 9 mm latis aliis rectis basi globoso-incrassatis vix applanatis, foliis ambitu cordato-ovatis, undulatis, sinuatis, lobis utrinsecus medium nervum 3—4, infimo minimo, apice acutis, supra pilis stellatis minutissimis ceterum subglabris, subtus dense albo-tomentosis, petiolo nonnunquam aculeato 1,5—2 cm longo, lamina 5—10 cm longa 3—6 cm lata, inflorescentia pauciflora cyma racemosa pedunculo brevi stellato-tomentoso, calyce cupulari 5 mm diametro 5-costato 5-fido stellato-tomentoso, hinc inde aculeato lobis ovalibus mucronatis corolla alba vel violacea rotata plicata 25 mm diametro 5-lobata lobis reflexis 6 mm longis 3 mm latis triangularibus dorso dense stellato-tomentosis supra in nervo a medio apicem versus stellato-pilosis, staminibus 5 filamentis 0,5 mm longis antheris elongatis 6 mm longis ovario conico dense stellato piloso 2 mm longo stylo recto glabro.

Nyassaland: Matengo-Hochland, Kwa Djimula (Busse n. 917. — Blühend im Juni 1901).

West-Usambara: Kwai, um 1600 m ü. M. (Albers n. 247. — Blühend und fruchtend im Sept. und Okt.).

Einheim. Name: mitóla im Matengo-Hochland, wo die Pflanze zur Herstellung von Schutzzäunen dient, mkaschi in Usambara.

Verwandt mit *S. aculeastrum* Dun.

Polygonaceae africanae.

Von

U. Dammer.

Rumex L.

R. Ellenbeckii U. D. n. sp.; frutex 50—75 cm altus ramis lignosis striatis foliis petiolatis hastatis ochrea minutissima vix 1 mm longa membranacea petiolo tenui 1—2,5 cm longo lamina lineari 2—3,5 cm longa 1—2,5 mm lata basi lobis parvis vel minimis saepe vix visibilibus 0,5 et minus mm ad 3 mm longis 0,25 et minus ad 0,5 mm latis, saepe apicem laminae versus curvatis, inflorescentia paniculata ad apicem ramulorum novellorum ad 5 cm longa totidemque diametro floribus pedicellatis pedicello ca. 2 mm longo filiformi infra medium articulato calycis lobi 3 acutis vix 0,5 mm longis, petalis roseo-albidis rotundatis 1 mm longis staminibus 6 filamentis brevibus antheris sagittatis 1,5 mm longis ovario triangulari stylis 3 parvis stigmatibus latis margine fimbriatis, petalis post anthesin accrescentibus cordato-orbicularibus marginibus integris 4 mm longis 3,5 mm diametro, roseis.

Gallahochland: Arussi-Galla, auf der Felseninsel Tuluguto im See Suai (Dr. Ellenbeck n. 1686. — Blühend im Nov.).

Verwandt mit *R. nervosus* Vahl, aber leicht durch die schmalen, spießförmigen Blätter zu unterscheiden. Auch *R. nervosus* Vahl var. *usambarensis* Engl. scheint besser als Spezies zu unterscheiden: *Rumex usambarensis* (Engl.) U. D.; sie ist sehr verbreitet durch Ostafrika und kommt zuweilen zusammen mit *R. nervosus* Vahl vor. Diese ist im tropischen Ostafrika seltener als *R. usambarensis*, welche sich zu einem sehr schönen Strauch entwickelt, dessen Zweige nach Volkens bisweilen armsdick werden.

R. hararensis U. D. n. sp.; perennis, humilis caulibus simplicibus ad 9 cm longis foliis longe petiolatis hastato-lanceolatis ochrea lata membranacea glabra petiolo 2—3 cm longo lamina 2—2,5 cm longa 2—7 mm lata lobis brevibus, inflorescentia foliosa verticillis 1—2 cm distantibus, floribus pedicellatis pedicellis infra medium articulatis calyce 3-partito lobis angustis 1 mm longis vix 0,5 mm latis acutis, corolla alba 3-partita lobis lanceolatis 2 mm longis 1 mm latis margine 3—4-dentatis, staminibus 6 filamentis brevissimis antheris 0,6 mm longis sagittatis, ovario trigono vix 1 mm longo stylis 3 distantibus ca. 1 mm longis stigmatibus parvis capitatis, fructu 2 mm longo corollae lobis 1-valvatis accretis margine 3—4-aculeatis arcte incluso.

Gallahochland: Harar, auf den Bergen (Dr. Ellenbeck s. n. — Blühend im März).

Liliaceae africanae.

Von

U. Dammer.

Drimia Jacq.

D. confertiflora Dammer n. sp.; folia basilaria petiolata 13—15 cm longa petiolo 2—3 cm longo in laminam 10—12 cm longam 3,5—4,5 cm latam lanceolatam transeunte, folia caulina parva 2—3 cm longa sessilia. Scapus 10—13 cm longus, inflorescentia confertiflora 4—5 cm longa bracteis vix 1 mm longis, floribus breviter pedicellatis, pedicellis 1 mm longis, corolla dilute-cyanea 9 mm longa staminibus 6 inaequilongis, filamentis trium 4 mm longis, trium 5 mm longis, antheris 1,5 mm longis, ovario stipitato stipite 1 mm longo, ovario 6-angulari, 1 mm alto 3 mm diametro, stylo 6 mm longo.

Somaliland: Borau, Malkare, in Gebüschen der Ebene am Daua (Dr. Ellenbeck n. 2150ª. — Blühend im Mai).

Merkwürdig ist der Bau des Ovariums bei *Drimia*, welches 6-kantig ist. Dies ist nirgends erwähnt. Nicht selten sind die Fächer zurückgekrümmt, so daß sie gehörnt erscheinen.

Drimiopsis Lindl.

D. Bussei Dammer n. sp.; folia 4 late ovata acuta sessilia ca. 13 cm longa 5 cm lata, maculata; scapus 20—25 cm longus, inflorescentia 7—10 cm longa dense racemosa floribus flavescentibus breviter pedicellatis pedicellis 1 mm longis, medio articulatis perigonio basi in cupulam brevem connato lobis exterioribus oblongis obtusis 2,5 mm longis 1 mm latis, lobis interioribus quidquam latioribus apice bifidis, staminibus fauci cupulae insertis filamentis late triangularibus apice elongato-filiformi ca. 1 mm longis antheris late ovatis 1 mm longis ovario globoso 1 mm diametro stylo 1 mm longo stigmate apicali.

Sansibar-Küstengebiet: Mandandu, in Gebüschen (Busse n. 526. — Blühend im Dez. 1900).

D. Erlangeri Dammer n. sp.; bulbus ovalis, 5 cm longus, 3,5 cm diametro, foliis 2—3 breviter petiolatis lanceolatis vel oblongo-ovatis petiolo 1—1,5 cm longo, lamina 11—17 cm longa, 3,5—8 cm lata, inflorescentiae duae scapo 12—15 cm longo, racemo 4—5 cm longo, floribus confertis; breviter pedicellatis pedicello vix 1 mm longo supra medium articulato perigonio albo basi connato lobis ovalibus obtusis, 2 mm longis, 1 mm latis, interioribus paulo latioribus et apice leviter emarginatis staminibus 6 fauci cupulae insertis, filamentis triangularibus acutis 0,5 mm longis antheris cordato-ovatis, 0,5 mm longis, ovario trisulcato ovali 1 mm diametro stylo 1 mm longo.

Somaliland: am Ganale in Gebüschen (Dr. Ellenbeck n. 2043. — Blühend im April 1901); Borau, Tarro Gambe (Dr. Ellenbeck n. 2081. — Blühend im April 1901).

Diese Art ist leicht an den sehr breiten Blättern und der zylindrischen Traube kenntlich.

Dipcadi Medicus.

D. (Uropetalum) Erlangeri Dammer n. sp.; bulbus ovoideus 2 cm longus, 1,5 cm diametro folia 3 breviter petiolata elongato-ovata acuta petiolo ca. 1,5 cm longo, lamina 10—11 cm longa, 15—22 mm lata, scapus 7—8 cm longus, racemus laxus 7—10 cm longus bracteis membranaceis linearibus ca. 7 mm longis floribus viridibus pedicellatis pedicellis 2—4 mm longis, perigonio tubuloso lobis exterioribus erecto-patentibus ad medium fere connatis apice apiculatis 15 mm longis, lobis interioribus minoribus ca. 12 mm longis usque ad apicem fere connatis conniventibus cucullatis staminibus 6 tubo medio affixis filamentis aequilongis brevibus 1 mm longis, antheris sagittatis 2 mm longis, ovario oblongo trisulcato 2 mm longo, stylo cylindrico 2,5 mm longo apice trifido stigmatibus apicalibus.

Grenzgebiet zwischen Somaliland und Gallahochland: Dageia, um 1200 m ü. M. im Gebirgsbusch (Dr. Ellenbeck n. 2009).

D. (Uropetalum) Bussei U. D. n. sp.; folia linearia 8—11 cm longa, 2 mm lata, scapus 35—50 cm longus, racemo laxo paucifloro ca. 6 cm longo bracteis membranaceis elongatis acutis 4 mm longis floribus pedicellatis pedicellis 2—7 mm longis tenuibus perigonio rubro-viridi tubuloso lobis exterioribus 7 mm longis erecto-patentibus fere ad medium connatis apice apiculatis, lobis interioribus conniventibus obtusis staminibus fauci insertis filamentis aequilongis vix 0,5 mm longis antheris sagittatis 2 mm longis ovario conico 2 mm longo stylo cylindrico 1 mm longo apice trifido stigmatibus apicalibus, fructus (immaturus) triqueter 5 mm diametro.

Östl. Nyassaland: Ungoni, bei Kwa Mtumbo am Rande von Buschgehölzen (Busse n. 766. — Blühend im Jan. 1901).

D. Kerstingii Dammer n. sp.; folia linearia ultra 20 cm longa, 4 mm lata, scapus ca. 50 cm longus, racemo densiori ad 17 cm longo bracteis membranaceis lanceolatis apice in cuspidem filiformem ad 8 mm longam

elongatis, sine cuspide 4 mm longis, 2 mm latis, floribus pedicellatis pedicellis 3 mm longis sub flore articulatis, perigonii tubo 4 mm longo lobis exterioribus erecto-patentibus apice apiculatis 7 mm longis, lobis interioribus 4 mm longis conniventibus, staminibus 6 fauci insertis inaequilongis filamentis trium exteriorum 1 mm longis, trium interiorum 0,5 mm longis, antheris sagittatis 2 mm longis, ovario oblongo 3 mm longo trisulcato apice trigibbo stylo cylindraceo simplici stigmate apicali.

Ober-Guinea, Togo: Sokodé-Basari, Aledyo, um 800 m ü. M. (Kersting n. 312. — Blühend im Febr. 1901).

D. (Uropetalum) Hildebrandtii Dammer n. sp.; bulbus late ovoideus 15 mm diametro 15 mm longo foliis 2 linearibus ca. 33 cm longis, 1,5—2 mm latis, scapo 33—45 cm longo, racemo laxo 13—15 cm longo, bracteis membranaceis late ovatis apice longe acuminatis ad 7 mm longis, pedicellis 6 mm longis, perigonio sordide flavo 32 mm longo in tubum 12 mm longum connato lobis exterioribus erecto-patentibus apice 10 mm longe apiculatis lobis interioribus conniventibus obtusis staminibus 6 filamentis aequilongis 6 mm longis antheris sagittatis 6 mm longis ovario oblongo 6 mm longo stylo 12 mm longo simplici stigmate apicali, capsula 10 mm longa.

Zentral-Madagaskar: Ankaratra-Gebirge (J. M. Hildebrandt n. 3866. — Blühend im Jan. 1881).

Eriospermum Jacq.

E. Bussei Dammer n. sp.; tuber? Folia? Scapus 5—7 cm longus, racemo 5—6 cm longo laxo bracteis parvis late ovatis acutis pedicellis 3—15 mm longis, apicem inflorescentiae versus gradatim minoribus sub flore articulatis, perigonii flavi lobi 5 mm longi, 1,5 mm lati unistriati staminibus 6 filamentis 3,5 mm longis antheris rotundatis 1 mm longis, ovario ovoideo 1,5 mm longo, stylo ca. 3 mm longo.

Östl. Nyassaland: Melingoti, an sonnigen Orten (Busse n. 714. — Blühend im Dez.).

Verwandt mit *E. parvifolium* Jacq.

E. longepetiolatum Dammer n. sp.; tuber? Folium lanceolatum petiolo ca. 15 cm longo, lamina 7,5 cm longa, 1 cm lata, scapus 21—28 cm longus, racemo laxo ca. 15 cm longo, bracteis late ovatis acutis ca. 1,5 mm longis, pedicellis post anthesin 1—2 cm longis, floribus?, capsulis triquetris 1 cm diametro seminibus lentiformibus 3 mm diametro pilis sericeis dense tectis perigonio sicco basi cincto perigonii sicci lobis lanceolatis 5 mm longis unistriatis filamentis ca. 2,5 mm longis.

Östl. Nyassaland: Melingoti, in Wäldern (Busse n. 698. — Blühend im Dez. 1900).

Von der vorigen verschieden durch viel längeren Schaft und größere Inflorescenz, sowie durch gleich lange Blütenstiele. Sehr nahe verwandt mit *E. abyssinicum* Baker.

E. togoense Dammer n. sp.; tuber? Folia? Scapus brevis ca. 6 cm longus, racemus laxus 9—12 cm longus, bracteis ovatis obtusis 2 mm longis, floribus pedicellatis pedicellis erecto-patentibus 1—5 cm longis ab apice inflorescentiae ad basin eius gradatim majoribus, sub flore articulatis, perigonio roseo basi connato 6,5 mm longo, lobis elongato-oblongis 5 mm longis, 1 mm latis unistriatis, staminibus 6 inaequilongis, filamentis trium exteriorum 3 mm, trium interiorum 2,5 mm longis, antheris ovato-oblongis sagittatis 1,5 mm longis, ovario conico 1,5 mm longo, stylo 2,5 mm longo, stigmate apicali, capsula immatura a perigonio aucto inclusa trigona obcordato-ovali, stylo sicco coronata.

Ober-Guinea, Togo: Sokodè-Basari, Aledyo, um 800 m ü. M. (Kersting n. 310. — Blühend im Febr.).

Steht in der Mitte zwischen *E. flexuosum* Welw. und *E. paludosum* Baker.

E. tortuosum Dammer n. sp.; tuber? Folia 2 linearia 2—5 cm longa, 0,5—2 mm lata, scapus 4,5—7 cm longus filiformis, racemus 6—12 cm longus laxus rhachide tortuoso vel flexuoso, bracteis late ovatis obtusis 0,5 mm longis, pedicellis filiformibus 0,5—8,5 cm longis ab apice ad basin inflorescentiae gradatim majoribus erecto-patentibus leviter incurvatis, sub flore articulatis, perigonio albido 6 mm longo lobis basi connatis lanceolatis acutis albis(?) nigro-unistriatis 5,5 mm longis, 1,5 mm latis, exterioribus paullo minoribus dorso basi minute gibbosis, staminibus inaequilongis, filamentis trium exteriorum 2,5 mm, interiorum 2 mm longis, antheris late ovalibus 1,5 mm longis, ovario oblongo 3 mm longo, stylo 1,5 mm longo, stigmate apicali, capsula obcordato-ovali 3 mm longo, a perigonio aucto inclusa.

Deutsch-Südwest-Afrika: Otyimbingue (Ilse Fischer n. 161. — Blühend und fruchtend 1897).

Chlorophytum Ker.

Ch. ginirense Dammer n. sp.; folia numerosa elongato-lanceolata acuminata undulata, recurvata, ad 20 cm longa, ad 28 mm lata, scapo 8 cm longo, inflorescentia ca. 12 cm longa, basi ramosa, floribus in axillis bractearum fasciculatis, bracteis membranaceis linearibus ca. 6 mm longis, pedicellis 2—3 mm longis, perigonio flavide-albido lobis lanceolatis exterioribus recurvatis interioribus erecto-patentibus, 8 mm longis, 1,5 mm latis, staminibus aequilongis filamentis medio dilatatis 6 mm longis, antheris oblongis 4 mm longis, ovario triquetro 2 mm longo, stylo curvato 6 mm longo, stigmate apicali.

Gallahochland: Arussi-Galla, bei Ginir, um 1800 m ü. M., im Gebirgsbusch (Dr. Ellenbeck n. 1960. — Blühend im März 1901).

Ch. bifolium Dammer n. sp.; rhizoma tuberiferum, tuberis 1—1,5 cm longis, 0,5 cm diametro glomeratis, folia 2 lineari-lanceolata 12—18 cm longa, 8—11 mm lata, scapus 6—9 cm longus, racemo 6—7 cm longo, bracteis filiformibus 1—2 mm longis, floribus solitariis albis, pedicellis 2 mm longis tenuibus medio articulatis, perigonio rotato-expanso 12 mm diametro, lobis lanceolatis 5 mm longis, 1 mm latis, staminibus aequilongis, filamentis 2 mm longis, apicem versus leviter dilatatis, antheris elongato-oblongis 2 mm longis recurvis, ovario triquetro obcordato-ovali 1 mm longo, stylo filiformi 6 mm longo stigmate apicali.

Somaliland: aufwärts gegen Arussi Galla, um 650 m ü. M. (Dr. Ellenbeck n. 2042. — Blühend im April 1901).

Acanthaceae africanae. VII.

Von

G. Lindau.

Thunbergia L. f.

Th. (Euthunbergia) subnymphaeifolia Lindau n. sp.; scandens pubescens foliis longe petiolatis cordatis, apice acuminatis, margine dentatis, floribus solitariis, longe pedicellatis, bracteolis ovatis, calyce annuliformi, corolla magna, antheris basi longe calcaratis, stigmate late bilobo.

Im Gebüsch windend, Stengel behaart. Blattstiele behaart, 2—8 cm lang. Blätter herzförmig, zugespitzt, am Rande unregelmäßig in stumpfe, grobe Zähne ausgezogen, 5—8 cm lang, 4—7 cm breit, behaart, mit 5 vom Grunde aufsteigenden Nerven. Blüten einzeln axillär, mit behaarten, 3—5 cm langen Stielen, dunkelblau. Brakteolen eiförmig, ca. 25 mm lang und 15 mm breit, parallelnervig, innen glandulös und außen feinhaarig. Kelch ringförmig, 1 mm hoch. Tubus 37 mm lang, unten röhrig, 3 mm im Durchmesser, oben auf 13 mm erweitert, innen glandulös. Lappen gerundet, ca. 23 mm im Durchmesser. Filamente 5 mm lang, zwei tiefer inseriert und 15 mm lang. Antherenfächer fast gleich hoch angeheftet, 4 mm lang, kahl, unten lang gespornt. Connectiv in eine 1 mm lange Spitze ausgezogen. Pollen kuglig, 145—150 μ im Durchmesser, mit undeutlichen Furchen und 7—11 μ langen Stacheln. Discus 1 mm hoch, Ovar 2 mm hoch. Griffel 32 mm lang. Narbe mit 2 fast dreieckigen, 2,5 mm langen und 4 mm breiten, gefalteten Lappen. Kapsel unbekannt.

Togo: bei Sokode-Bosari im Gebirge an Bächen im Galleriewald, 600 m (Kersting n. 585. — Mit Blüten im September 1902).

Durch die Blätter, die großen Blüten und die riesigen Pollenkörner sehr ausgezeichnet. Nähert sich *Th. nymphaeifolia* Lindau von Ostafrika.

Th. (Hexacentris) amanensis Lindau n. sp.; frutex glaberrimus caule tetragono, spicis axillaribus, paucifloris, foliis oblongis, saepe margine in dentem unum protractis, apice caudatis, calyce annuliformi, dentato, stigmate bilobo.

3/4—1 m hoher, dichtbuschiger Strauch ohne jede Behaarung. Zweige scharf vierkantig. Blattstiele bis höchstens 5 mm lang. Blätter länglich, an der Spitze lang und oft schief geschwänzt, an der Basis wenig zusammengezogen, am Rande unversehrt oder häufiger beiderseitig unter der Mitte in einen etwa 1 cm langen, spitzen Zahn ausgezogen, 6—10 cm lang, 2—5 cm breit (mit Zähnen), mit 3, seltener 5 aufsteigenden Nerven. Ähren axillär, 5—7-blütig, gestielt, locker, halb so lang wie die Blätter.

Brakteen winzig, bald abfallend. Blütenstiele c. 1 cm lang, an der Spitze die eiförmigen, spitzen, 3nervigen, 13 × 6—7 mm großen, grünen Brakteolen tragend, durchscheinend. Kelch ringförmig, gezähnt, 1 mm hoch. Blüte weiß, gelblich angehaucht. Tubus 18 mm lang, von 2,5 auf 7 mm Durchm. erweitert. Lappen rundlich, 4 mm lang, 5 mm breit. Filamente 2 mm lang, zwei tiefer inseriert und 5 mm lang. Loculi 4 mm lang, kahl, wenig ungleich hoch angeheftet, an der Basis gespornt. Connektiv zugespitzt. Pollen typisch, c. 73 μ im Durchm., höckrig. Discus 1 mm hoch. Ovarium 2,5 mm hoch. Griffel 17 mm lang. Narbe dreieckig zweilappig, Lappen 1,5 mm breit und lang. Kapsel unbekannt.

Deutsch-Ostafrika: Station Amani im dichtesten Urwald, 500 m (Warnecke n. 408. — Mit Blüten im Juni 1903).

Der erste Vertreter der Sektion *Hexacentris* in Afrika.

Lankesteria Lindl.

L. alba Lindau n. sp.; humilis, simplex foliis oblongis utrinque acuminatis, pubescentibus, floribus puberulis, spicis brevibus, bracteolis calyceque longe pilosis.

Stengel kaum handlang mit langer, wenig verzweigter Wurzel, behaart. Blattstiele sehr kurz, behaart. Blätter am Ende des Stengels oder an kleinen Kurztrieben meist schopfig, länglich, oben rundlich zugespitzt, unten allmählich verschmälert, bis 8 × 2,5 cm, behaart, mit großen Cystolithen, am Rande bisweilen mit winzigen unregelmäßigen Zähnchen. Ähren terminal, sitzend, kürzer als die Blätter, dicht, fast kopfig. Brakteen eiförmig, zugespitzt, mit deutlicher Nervatur, etwa 15 × 7 mm, mit einzelnen Haaren. Brakteolen fädig, 5 × 3/4 mm, am Rand lang wimprig. Kelchzähne fast gleich 8—9 × 1 mm, am Rande lang wimprig. Blüten weiß, behaart. Tubus 21 mm lang, 1 mm im Durchm. Kronzipfel abgerundet, bisweilen stumpf 2zähnig, 7 × 3 mm. Filamente 2,5 mm lang, Antheren 1 mm lang, stumpf. Pollen typisch, 88—95 μ lang, 50—58 μ im Durchm. Griffel 20 mm lang. Kapsel unbekannt.

Sansibarküstengebiet: an der Ostseite des Rondo-Plateaus, im schattigen Buschdickicht (Busse n. 2576. — Mit Blüten im Mai 1903).

Verwandt mit *L. hispida* (Willd.) T. And., aber durch die breiten, denen der anderen Arten ähnlichen Brakteen verschieden, von den beiden anderen Arten durch die Behaarung des Kelches und der Brakteolen verschieden. Die erste endemische Art aus Ostafrika!

Barleria L.

B. (Eubarleria) **laceratiflora** Lindau n. sp.; fruticosa glabra, calyce 4-lobo, lobo antico 2-dentato, floribus spicatis, labio antico 4-lobo, postico 1-lobo, staminibus 2, staminodiis 3.

Strauch mit liegenden Ästen, blütentragende Äste aufrecht. Äste dünn, kahl, drehrund. Blätter sehr kurz gestielt, eiförmig, an der Spitze abgerundet und scharfspitzig, an der Basis ganz allmählich verschmälert, 4—7 cm lang, 1,5—2 cm breit, kahl, mit Cystolithen. Blüten einzeln, axillär, eine Art endständiger Ähre bildend, deren Blätter schmal, brakteenartig sind und wenig über die Brakteolen hervorragen, Rhachis behaart. Brakteolen lanzettlich, wenighaarig, 12 × 3 mm. Kelch 4blättrig, mit einzelnen Haaren, hinterer Lappen eiförmig, zugespitzt, 14 × 5,5 mm, seitliche lanzettlich, 6 × 1 mm, vorderer Lappen eiförmig, 10 × 5 mm, an der Spitze mit 2 spitzen, 3 mm langen Zähnen. Krone hellblau, kahl. Röhre 8 mm lang, 3 mm im Durchm. Oberlippe eiförmig, 15 ×

8 mm. Unterlippe schmal, 7 mm lang und dann in 4 Lappen gespalten, deren seitliche 10 >< 6, deren mittlere 9 >< 4 mm messen. Filamente über der Basis des Tubus befestigt, 14 mm lang. Antheren stumpf, 4 mm lang. Pollen typisch, c. 95 μ im Durchm. Staminodien 3, fädig, seitliche etwas höher als die Filamente inseriert, 3/4 mm lang, hinteres Staminod noch höher inseriert, 1,5 mm lang. Discus 1 mm, Ovar 2 mm hoch. Griffel 19 mm lang, Kapsel unbekannt.

Sansibarküstengebiet: bei Ras Rungi bei Lindi oberhalb des Strandes im Gebüschschatten (Busse n. 2367. — Mit Blüten im Mai 1903).

Durch Kelch und Blütenform sehr ausgezeichnet.

B. (Eubarleria) heterotricha Lindau n. sp.; fruticosa pilis simplicibus, stellatis glanduligerisque instructa, foliis ovatis vel subcordatis petiolatis, floribus solitariis, bracteis rigidis, sepalis posticis et anticis margine spinigeris, staminodio 1, staminibus parvis 2.

Niedriger Strauch mit aufrechten Ästen. Stengel und Blätter namentlich in jungem Zustande dicht mit Drüsen- und Sternhaaren besetzt, dazwischen einfache Haare, später ohne Sternhaare und nur dicht drüsig behaart. Blattstiele 4—10 mm lang, dünn. Blätter eiförmig, fast rundlich bis schwach herzförmig, an der Spitze stumpflich bis abgerundet, im Durchschnitt 1,5 cm lang und 1—1,5 cm breit, doch auch kleiner und wenig größer. Blüten einzeln, axillär. Brakteolen linear, starr, 5 mm lang, haarig. Seitliche Kelchblätter eiförmig, 5 >< 2 mm, fein behaart, ganzrandig. Vorderes Kelchblatt eiförmig, geadert, mit Stern- und Drüsenhaaren, 9 >< 3,5 mm, am Rande mit schlaffen spitzen Zähnen, hinteres ebenso, aber 10 >< 4 mm. Korolle blau, kahl, nur innen am Grunde der Filamente etwas behaart. Tubus 22 mm lang, unten 4, oben 3 mm im Durchm. Kronlappen 6 >< 6, rund, hintere beiden 5 >< 4 mm. Filamente 9 mm lang, Antheren 4 mm lang, kleinere Filamente 1,5 mm lang mit winzigen Antheren. Staminod 1 mm lang, stiftförmig. Pollen typisch, 104—110 μ im Durchm. Discus 1,5 mm hoch. Ovar kahl, 2 mm hoch. Griffel 24 mm lang, kahl. Kapsel unbekannt.

Mossambik: Ressano Garcia, auf 30 m hohen Hügeln (Schlechter n. 11 822. — Mit Blüten im Dezember 1897).

Durch die Behaarung sehr ausgezeichnet. Scheint mir mit *B. affinis* Clke. am nächsten verwandt zu sein.

B. (Eubarleria) oxyphylla Lindau n. sp.; suffrutex foliis lanceolatis, mucronatis, pilis longis sparse obsitis, floribus singularibus, bracteolis rigidis, sepalis rigido-dentatis, lateralibus inermibus, filamentis 2 brevioribus, staminodio filiformi, capsula glabra.

Staude mit spannenlangen Trieben. Stengel behaart, mit Cystolithen. Blätter sitzend, lanzettlich, an der Spitze stachelspitzig, 3—4 cm lang, 0,8—0,9 cm breit, besonders an der Hauptrippe und am Rande mit langen einzeln stehenden Haaren besetzt, auf der Oberseite mit sehr feinen Schüppchen, Cystolithen kaum sichtbar. Blüten einzeln axillär. Brakteolen starr und spitzstachelig, am Rande bisweilen mit einem Zahn, lineal, c. 15 mm lang. Seitliche Kelchlappen lanzettlich, 6 >< 1 mm, behaart. Vorderer Lappen eiförmig, zugespitzt, 12 >< 3 mm, am Rande spitzstachelig, nicht geadert, behaart, hinterer Lappen ebenso, 13 >< 3,5 mm. Korolle blau, kahl, nur am Grunde der Filamente mit einigen Haaren. Tubus 12 mm lang, unten 2,5, oben 4 mm im Durchmesser. Kronlappen rundlich 7 >< 5 mm, hintere 6 >< 3 mm. Filamente 9 mm lang, Antheren 1,5 mm lang, kleinere Filamente 1,5 mm mit winzigen Antheren. Staminod stiftförmig, 1 mm lang. Pollen typisch, 70—73 μ im Durchmesser. Discus 1,5 mm hoch, Ovar 2 mm hoch. Griffel 15 mm lang, am Grunde mit wenigen Haaren. Kapsel 8 mm lang,

c. 4 mm breit, kahl. Samen 3—4, linsenförmig c. 4 mm im Durchmesser, schuppig. Jakulatoren gerade, 2 mm lang.

Mossambik: Komati Poort auf ca. 300 m hohen Hügeln (Schlechter n. 11813, 11875ª. — Mit Blüten und Früchten im Dezember 1897).

Durch die Blätter und die Behaarung in der Gruppe der *Acanthoideae* ausgezeichnet.

B. (Prionitis) cephalophora Lindau n. sp.; fruticosa foliis subpetiolatis ovatis apice rotundatis mucronatisque, spinis intrapetiolaribus 2—4-fidis, floribus ramorum apice capitulatis, bracteis bracteolisque ovatis mucronatis, tubo cylindrico, integro, corollae lobis subrotundatis, filamentis 4, quorum 2 brevioribus, capsula disperma, glabra.

Niedriger Strauch mit holzigen, kahlen, weißlichen Zweigen. Stacheln intrapetiolar, zwei- oder vierteilig, weiß, dünn, 5—12 mm lang, scharf. Blätter sehr kurz gestielt, eiförmig oder umgekehrt eiförmig, an der Spitze abgerundet und stachelspitzig, bis 25 mm lang und 15 mm breit, meist aber kleiner, mit wenigen weißlichen Haaren am Rande und auf den Nerven, Cystolithen kaum sichtbar. Blütenstand ährig, zu einem endständigen Köpfchen verkürzt, Blätter brakteenartig und kleiner werdend, meist fast spatelig und scharf zugespitzt, mit wenigen Haaren. Brakteolen länglich, lang spitzig, 6 mm lang, 1,5 mm breit, mit wenigen kurzen Haaren. Kelchblätter 4, seitliche eiförmig, lang zugespitzt, 8 × 2 mm, hinteres breit eiförmig, lang zugespitzt, 10 × 6 mm, vorderes ähnlich, aber nur 10 × 5 mm, alle sehr fein und kaum sichtbar behaart. Blüte gelb. Tubus cylindrisch, c. 1,5—2 mm im Durchm., 25 mm lang, kahl, innen an den Filamenten feinhaarig. Kronblätter ungefähr gleich, 10 × 6 mm, gleichmäßig ausgebreitet. Filamente 4, die beiden vorderen in $^2/_3$ Höhe des Tubus befestigt, 8 mm lang, Antheren 2 mm lang, stumpf; die beiden hinteren etwas tiefer inseriert, 2 mm lang, Antheren $^1/_2$ mm lang. Pollen typisch, 100—110 μ im Durchm. Discus 1 mm, Ovar 2 mm hoch Griffel 22 mm lang. Kapsel von der Mitte an geschnäbelt, scharf zugespitzt, kahl, rauh, c. 15 mm lang, unten 6 mm breit. Samen 2, schuppig, 4 × 3 mm. Jakulatoren am Grunde des Faches angeheftet, dünn, wenig gebogen, 3 mm lang.

Kilimandscharogebiet: im ostafrikanischen Graben am Ngirimasiberg (Merker. — Mit Blüten und Früchten im Februar 1904).

Verwandt mit *B. brevispina* Rendle, aber durch die Stacheln, die kopfigen Blütenstände, die ungeschlitzte Kronröhre usw. sofort zu unterscheiden.

Von den Massais »ol gurschaschi« genannt.

Crossandra Salisb.

C. jashi Lindau n. sp.; foliis oblongis basi sensim angustatis, spicis densissimis, glabris, bracteis ovatis, acuminatis, bracteolis lanceolatis, calycis lobis inaequalibus, mucronatis, antheris puberulis.

30 cm hoch mit holzigem, kahlem Stengel und oben gehäuften Blättern. Blattstiele kaum 1 cm lang. Blätter länglich, zugespitzt, an der Basis ganz allmählich in den Blattstiel verschmälert, ausgewachsen bis etwa 20 × 6 cm, jüngere viel kleiner und behaart, später aber fast kahl. Ähren gestielt, axillär, von Blattlänge oder kürzer, sehr dichtblütig. Brakteen länglich-eiförmig, zugespitzt, kahl, 19 × 6 mm, am Rande später etwas zerfasert, hyalin. Brakteolen lanzettlich, 10 × 2,5 mm, stachelspitzig, kahl, hyalin. Kelchzipfel eiförmig, alle stachelspitzig, kahl, hyalin, vorderer 7 × 2,5 mm, seitliche 5 × 2 mm und hinterer Lappen 8 × 3,5 mm. Korolle gelblich, mit feinem Rosa überzogen, behaart. Tubus 17 mm lang, 1 mm im Durchmesser, innen unterhalb der Stamina behaart. Zipfel der 11 mm langen Vorderlappe abgerundet, mittelster Lappen

5 × 4 mm, seitliche 4 × 3,5 resp. 3 × 3 mm. Stamina in der Mitte des Tubus eingeschlossen mit 1 mm langen Filamenten und 1,5 mm langen, behaarten Antheren. Pollen typisch, 65—75 μ lang, 30—35 μ im Durchm. Ovar 1,5 m hoch. Griffel von Tubuslänge. Kapsel ungestielt, eiförmig, spitz, kahl, 8 mm lang und 3 mm breit. Samen 4, schuppig, etwa 3 mm im Durchmesser, am Grunde der Kapsel angeheftet. Jakulatoren 0.

Sansibarküstengebiet: Kipindimbi-Niederung bei Maua im feuchten, schattigen Gebüsch auf humosem Lehmboden (Busse n. 2655), bei Seliman-Mamba (Bez. Lindi) (n. 2666. — Mit Blüten und Früchten im Mai 1903).

Verwandt mit *C. puberula* Kl., aber verschieden durch die Behaarung, die nicht 2zähnigen hinteren Kelchlappen und die Blätter.

Rhaphidospora Nees.

Rh. oblongifolia Lindau n. sp.; subacaulis foliis subrosulatis, oblongis, panicula longe pedunculata, laxiflora, floribus parvis.

Niedriges, fast stengelloses Pflänzchen. Blätter dicht übereinander an dem kurzen Stengel stehend, dunkelgrün, glänzend, mit 1—5 cm langen behaarten Stielen, länglich, an der Spitze abgerundet, an der Basis kurz und meist schief herzförmig, 5—9 cm lang, 3—4 cm breit, namentlich unterseits behaart, mit kaum sichtbaren Cystolithen. Rispe axillär auf langem, dünnem Stiel über die Blätter emporgehoben, wenigblütig, fast dichotom nur am oberen Ende verzweigt, behaart, etwas klebrig. Brakteen und Brakteolen 1,5 mm lang, behaart, letztere am Grunde des 2 mm langen Blütenstieles. Kelch 5teilig, Lappen 2,5 mm lang, 1 mm breit, behaart. Blüten weiß, kahl. Tubus 3 mm lang, c. 1,5 mm im Durchm. Oberlippe 2,5 mm lang, 1,5 mm breit, kurz 2zähnig. Unterlippe aus 3 Lappen bestehend, die 2,5 mm lang und 1,5 mm breit sind. Filamente 1,5 mm lang. Antherenfächer übereinander stehend, 1 mm lang, unteres sehr kurz gespornt. Rahmenpollen von 38—42 μ Länge und 23—24 μ Durchm. Discus winzig. Ovar 1 mm hoch. Griffel 3 mm lang mit vereinzelten Haaren. Kapsel behaart, bis zur Mitte gestielt, 14 mm lang, oben 3,5 mm breit. Samen 4, warzig, 2 mm im Durchmesser. Jakulatoren fast gerade, fast 2 mm lang.

Usambara: Station Amani im tiefschattigen Urwald, 800—1000 m (Warnecke n. 226).

Von allen Arten der Gattung durch den Wuchs und die Blätter sehr scharf unterschieden.

Rungia Nees.

R. obcordata Lindau n. sp.; herba foliis ovatis longe petiolatis, spicis pedunculatis, densis, bracteis imbricatis obcordatis glanduloso-pubescentibus, polliniis granulis poris 5 praeditis.

½—1 m hohe einjährige Pflanze mit nach oben hin braunhaarigem Stengel. Blattstiele 4—5 cm lang, braunhaarig. Blätter eiförmig, oben abgesetzt kurz zugespitzt, unten abgerundet, mit kurzem, herzförmigem Ansatz, 10—15 cm lang, 7—9 cm breit, kahl, mit zahlreichen Cystolithen. Ähren mit 3—6 cm langem, braunhaarigem Stiel, terminal oder axillär, meist 3fach verzweigt, Teilähren sehr kurz gestielt, 4—10 cm lang. Brakteen dekussiert, sich dicht deckend, nur 2 Reihen fruchtbar, umgekehrt herzförmig oben mit kurzem Spitzchen, 9 mm lang, unten 2, oben 8 mm breit, fein drüsenhaarig. Brakteolen trockenhäutig, 7 mm lang, 2 mm breit, fein drüsenhaarig. Kelchblätter 5, lineal, trockenhäutig, 7 × ¾ mm, fein drüsenhaarig. Blüte weißgelb, außen behaart.

Tubus 9 mm lang, 1,5 mm im Durchmesser. Oberlippe 3 mm lang, 2 mm unten breit, spitz, ungeteilt, Unterlippe 3,5 mm im Durchmesser, Seitenlappen sehr kurz. Staubblätter 2. Filamente 2 mm lang, Antherenfächer ungleich hoch angeheftet, 1 mm lang, untere gespornt. Pollen mit 5 Poren und entsprechend mit 5 Spangen, sonst wie der gewöhnliche 3porige Spangenpollen, 65 μ lang, 35 μ im Durchmesser. Discus 1/2 mm, Ovar 1 mm hoch. Griffel 7 mm lang, kahl. Kapsel 10 mm lang, c. 3 mm breit, behaart, mit sich lostrennenden Seitenwänden. Samen kaum 1,5 mm im Durchmesser, braun, warzig. Jakulatoren dick, gerade, kaum 1 mm lang.

Kamerun: Bipindihof (Zenker n. 2747. — Mit Blüten und Früchten im Januar 1904).

Die Art ist vor allen übrigen *Rungia*-Arten durch die Form der Brakteen ausgezeichnet. Von besonderem Interesse ist die Form des Pollens, die mir sonst noch nicht vorgenommen ist. Die Zahl der Spangen und der Zwischenleisten beträgt 10, so daß man von einem Übergang von Spangen- zu Rippenpollen sprechen könnte.

Ecbolium Kurz.

E. Schlechteri Lindau n. sp.; foliis petiolatis oblongis utrinque angustatis, subglabris, spicis pubescentibus, bracteis dense imbricatis, floribus bracteas paullo superantibus, capsula pubescente bracteas aequante.

Lange Stengel behaart, dann ganz kahl und mit grünen Längsstreifen. Blattstiele 1—2 cm lang, etwas behaart. Blätter länglich, beidendig zugespitzt, an der Spitze plötzlich scharf zugespitzt, 8—10 cm lang, 3—4 cm breit, nur unten an der Mittelrippe behaart, sonst kahl, mit Cystolithen beiderseits. Ähren höchstens von Blattlänge, gestielt, terminal, weichhaarig in allen Teilen. Brakteen eiförmig, spitz, drüsenhaarig, etwa 12 mm lang und 10 mm breit. Brakteolen fädig, 2—3 mm lang, behaart. Kelchzipfel fädig, drüsenhaarig, 5 mm lang. Tubus 6 mm lang, 1 1/2 mm im Durchm., behaart. Limbus 4lappig, Lappen 8 mm lang, 1 1/2—2 mm breit. Filamente 2, behaart, 3,5 mm lang. Antherenfächer wenig ungleich hoch angeheftet, 1,5 mm lang, stumpf. Pollen nicht gesehen. Discus niedrig. Ovar 1,5 mm hoch. Griffel 10 mm lang, unten behaart. Kapsel c. 10 mm lang, bis zur Hälfte gestielt, oben 4 mm breit, behaart. Samen 2, höckerig, 3—4 mm im Durchm. Jakulatoren wenig gebogen, 2 mm lang.

Mossambik: Küste bei Beira (Schlechter. — Mit Blüten und Früchten im April 1895).

Durch die sehr kleinen Blüten, die behaarten Brakteen und die Blätter sehr gut von den übrigen Arten verschieden.

Duvernoia E. Mey.

D. asystasioides Lindau n. sp.; suffruticosa, ramis puberulis; foliis ovalibus utrinque longe acuminatis, petiolatis, subtus pilosis; inflorescentia paniculata, e cymis 2—3-floris composita; calycis lobis subaequilongis, pilosis, stylo piloso, antheris submuticis.

Reich verzweigte, bis 1 m hohe Staude. Ältere Zweige kahl, jüngere feinbehaart. Blattstiele 1—2,5 cm lang, fein behaart. Blätter länglich oben und unten lang ausgezogen, spitz, 6—12 cm lang, 2,5—4,5 cm breit, dünn, unterseits am Rande und an den Rippen behaart, oberseits fast kahl. Blütenstände einzeln in den Blattachseln, lang gestielt, mit 2—3 Verzweigungen übereinander, aus 2—3blütigen Cymen bestehend,

sehr locker, aufrecht, alle Stiele fein behaart. Brakteolen sehr schmal, c. 1 mm lang. Kelch mit 5 fast gleichlangen schmalen, 6 × 1 mm messenden Lappen, behaart. Krone weiß, kahl, nur innen an den Leisten etwas behaart. Tubus c. 14 mm lang, oben 5, unten 2,5 mm Durchmesser. Oberlippe mit 2 halbkreisförmigen, 1 mm hohen Zähnen, 7 mm hoch, 6 mm breit. Unterlippe 3lappig, Seitenlappen 9 × 4 mm, Mittellappen 10 × 5 mm, alle abgerundet an der Spitze. Staubblätter 2, kahl. Filamente 5 mm lang, etwas herablaufend. Antherenfächer übereinander liegend, 1,5 mm lang, fast stumpf. Pollenkörner mit 2 Poren und Spangen, 50—56 μ lang, 34—38 μ Durchmesser. Discus niedrig, lappig. Ovar 2,5 mm hoch. Griffel 15 mm lang, mit einzelnen Haaren. Samenanlagen 2 im Fach.

West-Usambara: Sakare im oberen, etwas trockneren Regenwald, 1300—1500 m an schattigen Lehnen in großen Gruppen (ENGLER n. 932), unterer, immergrüner Regenwald 1200—1300 m in Schluchten (ENGLER n. 1008. — Mit Blüten am 25. Sept. 1902).

Die Art weicht durch die zymösen, sehr lockeren Blütenstände von allen Arten der Gattung weit ab.

Die Gattung *Duvernoia* bedarf einer Bearbeitung, damit sie schärfer begrenzt werden kann. Sie gleicht in der Blütenform vielen *Justicia*-Arten und unterscheidet sich nur durch den Spangenpollen. CLARKE hat auf letzteres Merkmal kein Gewicht gelegt und hat die Arten von *Duvernoia* bei *Justicia* untergebracht (einige Arten auch bei *Peristrophe*, wobei ich ihm zustimme). Ich halte dies nicht für richtig und werde deshalb, bis eine spätere Bearbeitung erfolgt, die Gattung in ihrem, allerdings nicht genau definierten Umfange festhalten.

Zwei neue Gattungen der Leguminosae aus dem tropischen Afrika.

Von

H. Harms.

Mit 3 Figuren im Text.

Platycelyphium Harms n. gen.

Calyx campanulatus, ad $^1/_3$ circ. vel vix usque medium dentatus, parce puberulus, dentes inter se subaequales, late deltoideo-ovati, margine fimbriatuli, obtusi vel obtusiusculi. Petala ad basin calycis inserta, eum excedentia, glabra, vexillum late breviterque unguiculatum, suborbiculare vel transverse latissime ellipticum, apice emarginatum, alae breviter lateque unguiculatae, oblique ovali-oblongae, obtusae, uno latere perbreviter acutiuscule appendiculatae, carinae petala illis similia, sed angustiora, libera, oblique ovato-oblonga, uno latere perbreviter appendiculata. Stamina 10, libera, filamentis glabris, ad basin calycis insertis, antheris oblongis dorsifixis. Ovarium brevissime stipitatum, compressum, sericeo-pubescens, 1-ovulatum, in stylum pilosulum apicem versus glabrescentem et incurvum attenuatum, stigmate oblique obtuse truncato. Legumen breviter stipitatum, planum, ellipticum, basin et apicem versus angustatum, indehiscens, sericeo-pubescens, monospermum. — Arbor, novellis dense sericeis, ramulis adultis glabris, cortice incano vel subatro-incano obtectis. Folia impari-pinnata, 2—3-juga, foliola opposita vel subopposita, breviter petiolulata, ovata vel oblonga, juniora tantum nota subtus dense sericea, supra glabra. Racemi laxiflori, pauciflori vel pluriflori, ± sericeo-pubescentes vel puberuli, pedicellis elongatis, gracilibus.

Pl. cyananthum Harms n. sp.

Blattspindel der jungen Blätter 4—8 cm lang, Blättchen 1—3 cm lang. Trauben 3—10 cm lang, Blütenstiele 1—2 cm lang. Kelch 6—7 mm lang, Fahne 10—12 mm lang. Hülse 6—7 cm lang, 2,5—3 cm breit.

Deutsch-Ostafrika: Fuß des Pare- und Ugueno-Gebirges, Baumsteppe zwischen Sadani und Kwagogo, 700 m ü. M. (A. Engler n. 1661. — Blühend und mit noch nicht reifen Hülsen im Oktober 1902).

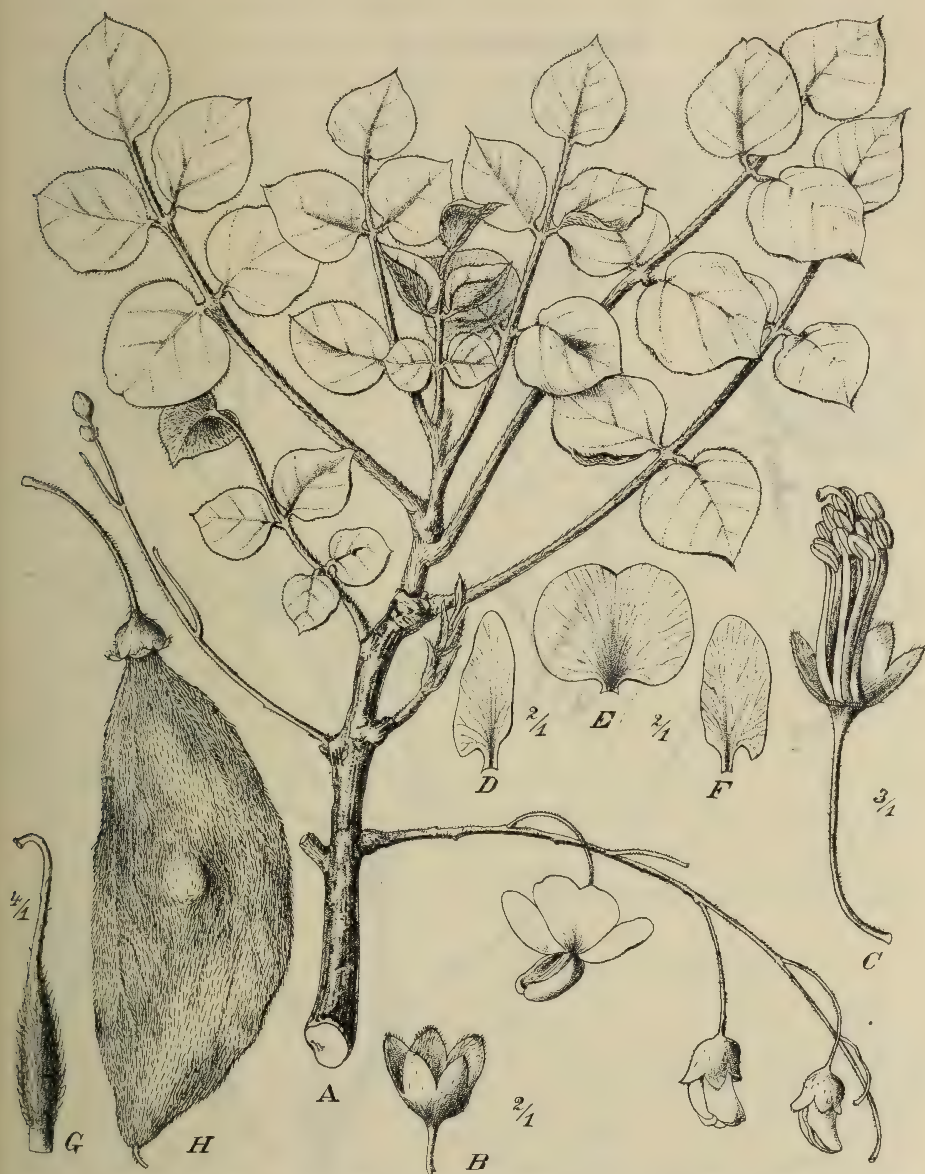


Fig. 1. *Platycelyphium cyananthum* Harms. *A* Habitus. *B* Kelch. *C* Blüte, nach Entfernung der Krone. *D* Blättchen des Schiffchens. *E* Fahne. *F* Flügel. *G* Fruchtknoten. *H* Hülse, noch nicht völlig reif.

Die Gattung gehört zu den *Sophoreae* und steht offenbar *Ormosia* nahe; von ihr ist sie durch den nur mit einer Samenanlage versehenen Fruchtknoten und die flache Hülse verschieden. — πλατυς, breit; κελυφιον, Hülse.

Stemonocoleus Harms n. gen.

Receptaculum breviter infundibuliforme, basi incrassata, disco staminifero unilaterali e margine receptaculi longius exserto, vaginiformi, uno latere aperto, margine summo leviter involuto. Sepala 4, in alabastro imbricata, paullo inter se inaequalia, ovalia usque ovali-oblonga, obtusa,



Fig. 2. *Stemonocoleus micranthus* Harms. *A* Habitus. *B* Stück des Blütenstandes. *C* Tragblatt von innen, *D* von der Seite. *E* Vorblatt von der Seite, *F* von innen. *G* Kelchblatt. *H* Diskus mit Staubblättern und Fruchtknoten, dieser bei *J* im Längsschnitt. *K* Oberster Teil des Griffels. *L* Diskus von außen, mit den Ansatzstellen der Staubblätter.

intus brevissime imprimis basin versus molliter pubescentia. Petala nulla. Stamina 4, filamentis exteriore facie disci paullulo infra ejus marginem insertis, serius elongatis, antheris introrsis, dorsifixis. Ovarium breviter

vel brevissime stipitatum, glabrum, 2-ovulatum, stylo elongato, involuto, stigmate minute capitellato. — Arbor glabra. Folia pinnata, foliola alterna, 8—10, breviter petiolulata, oblonga vel ovata, ± obliqua, basi obliqua acuta vel obtusa, apice plerumque obtusa vel emarginulata, subcoriacea, integra. Inflorescentia paniculata, flores secus paniculae ramulos breves vel brevissimos racemosi, brevissime pedicellati; bractea alabastrum obtegens basi lata ovata, apice obtusa vel obtusiuscula, saepe marginibus inflexis pro specie acuta; bracteolae 2 anguste oblongae usque lanceolatae, dorso leviter carinulatae, obtusae vel acutiusculae, margine imprimis apicem versus leviter fimbriolatae.

St. micranthus Harms n. sp.

Nach Zenker ein 15—20 m hoher Baum. Leider liegen keine vollständig erhaltenen Blätter vor, wir finden nur kahle Fiedern und lose Blättchen; diese scheinen, nach der Zahl und Anordnung der Narben, immer abwechselnd gestellt und etwa 8—10 an Zahl zu sein. Die Blattspindel ist 9—14 cm lang, Blättchenstiele 6—7 mm lang, Blättchen 7—10 cm lang, 3,5—4,5 cm breit. Sie sind meist länglich, seltener nähern sie sich eiförmiger oder eirunder oder verkehrt-eiförmiger Gestalt, ± schief, am Grunde spitz oder stumpf, an der Spitze stumpf oder etwas ausgerandet, oberseits etwas glänzend, unterseits matt, kahl. Die rispigen Blütenstände sind reich verzweigt, kahl; sie entspringen gewöhnlich gedrängt zu mehreren neben einander an der Spitze der Zweige oder in der Achsel der Blätter, Achse und Zweige sind kantig und mehr oder weniger zusammengedrückt. Sie enden in kurze, nur 6—20 mm lange Zweiglein, welche Trauben darstellen; diese Träubchen entbehren, wenn sie länger sind, im unteren Teile der Blüten, sind also dann gestielt zu nennen, sind sie kürzer, so sind sie kaum oder nur sehr kurz gestielt. Die Blüten sitzen auf sehr kurzen Stielen, die unteren Blüten der Träubchen sind an dem vorliegenden Material meist abgefallen, man bemerkt nur die Narben. Die Bracteen, welche die Knospen überdecken, sind 3—3,5 mm lang, die viel schmäleren, später bald abfallenden Bracteolen sind 2—2,5 mm lang; sie schließen nur in ganz jugendlichen Stadien die Knospen ein. Kelchblätter 2—3 mm lang.

Kamerun: Bipindi (G. Zenker n. 2611. — Mit Blüten im September 1902).

Die neue Gattung *Stemonocoleus* zeichnet sich hauptsächlich aus durch das Fehlen der Blumenblätter und die eigentümliche Staubblattscheide, die ihr auch den Namen verliehen hat. Wegen des kurzen Receptaculums und des Vorhandenseins von nur 2 Samenanlagen kann man sie wohl am besten in die Gruppe der *Cynometreae* stellen; vielleicht kann man die Gattung in die Nähe von *Detarium* und *Copaifera* bringen, Gattungen, die ebenfalls der Blumenblätter entbehren und nur 4 Kelchblätter besitzen; von beiden weicht aber unser Genus durch geringere Zahl (4) der hier einem Diskus angefügten Staubblätter recht erheblich ab. Vielleicht würden die Hülsen bessere Hinweise für die Stellung der Gattung bieten. Die Blättchen erinnern in der Form an die von *Detarium senegalense* Gmel. — στημων, Staubblatt; κολεος, Scheide; Staubblätter einem scheidenartigen Diskus eingefügt.

Cynometra Engleri Harms n. sp.; frutex arboreus, glaber, ramulis satis tenuibus, glabris; foliis breviter petiolatis, unijugis, bifoliolatis, foliolis breviter vel brevissime petiolulatis, obliquis, oblongis usque lanceolatis usque oblongo-oblanceolatis, basi valde obliqua saepius acutis, apice obtusis vel acutis vel sensim breviter angustatis usque breviter acuminatis (acumine

saepius parum distincto acuto vel obtuso), utrinque glabris et fere concoloribus, sed subtus pallidioribus, nervis subtus parum prominulis; paniculis axillaribus folio pluries vel multoties brevioribus, e racemis plurifloris gracilibus, tenuibus compositis, pedicellis gracilibus longiusculis, bracteis minimis, mox deciduis, subsemiorbicularibus, squamiformibus, bracteolis 2, illis simillimis, minimis, late ovatis, paullo supra basin pedicelli insertis, inter sese paullulo remotis, mox deciduis; receptaculo breviter infundibuliformi,



Fig. 3. *Cynometra Engleri* Harms. *A* Habitus. *B* Stück des Blütenstandes. *C* Knospe. *D* Blüte. *E* Blüte, nach Entfernung der Blumenblätter und Staubblätter, mit aufgeschlitztem Receptaculum. *F* Blumenblatt. *G* Staubblatt.

sepalis 4, imbricatis, inter sese paullo inaequalibus, ovalibus usque oblongis, obtusis; petalis 5, sepalis paullulo longioribus, subaequalibus, oblanceolatis, basin versus angustatis, apice obtusis, intus paullisper hirsutiusculis;

staminibus 10, filamentis glabris; ovario longiuscule stipitato (stipite in fundo calycis libero, glabro), parce hirsuto-villosulo, 2—3-ovulato, stylo glabro.

Nach Engler ein 4—6 m hoher Strauch oder Baumstrauch. Blattstiel 5—9 mm lang, Blättchenstiele 2—4 mm lang (die Spreite setzt auf der einen Seite höher ein als auf der anderen), Blättchen 8—16 cm lang, 3—6 cm breit. Inflorescenz aus dünnen, zierlichen Zweigen bestehend, etwa 3—5 cm lang, Trauben 1,5—3 cm lang, Blütenstiele 4—5,5 mm lang. Kelchblätter 3—3,5, Blumenblätter 3,5 mm lang.

Ost-Usambara: Uferwald des Sigitales, zwischen Muhesa und Lungusa, 100—170 m ü. M. (A. Engler n. 379, 391. — Blühend am 12. Sept. 1902).

Von Ostafrika war bisher nur die ihrer Gattungszugehörigkeit nach zweifelhafte *Cynometra Carvalhoi* Harms (in Engl. Bot. Jahrb. XXVI. 261) bekannt, die schon durch die 3-jochigen Blätter von *C. Engleri* abweicht. Die westafrikanischen Arten besitzen (wenigstens der Mehrzahl nach) größere Bracteen als unsere Art, welche den jugendlichen Trauben ein zapfenartiges Ansehen verleihen.

Über eine neue afrikanische Basellacee, Basella paniculata Vlks.

Von

G. Volkens.

Unter Nr. 1515 ist von A. Engler in der Dornbuschsteppe zwischen dem Nordabhang des Usambaragebirges und Kihuiro in Ostafrika eine Pflanze gesammelt worden, über deren Zugehörigkeit zur Familie der *Basellaceae* ein Zweifel nicht besteht, die aber einige Schwierigkeiten bietet, sobald man ihre Merkmale mit denen einer bestimmten Gattung zu vereinen sucht. Es liegen von der Pflanze zwei schlingende, mit Blättern und Blüten versehene Zweige vor, die durch ihre Tracht an die allgemein in Ostafrika verbreitete *Basella alba* L. erinnern. Was indessen sofort gegen diese Art spricht, sind die Blütenstände. Während *Basella alba* L. einfache, fingerlange, achselständige Ähren aufweist, sehen wir hier die Blüten zu einer lockeren, am Grunde gewöhnlich mit zwei Laubblättern versehenen Infloreszenz vereinigt, deren Spindel bis 40 cm lang wird, und von der in weiten Abständen kurze, kaum nagellange Seitenzweigchen schräg oder horizontal abstehen. Gegen die Spitze der Spindel hin, wo sie isoliert stehen, sind diese einfache, tiefer unten, wo sie zu zwei und drei in ungleicher Länge von einem Punkt ausstrahlen, zusammengesetzte Ähren. Die Mehrzahl der Blüten scheinen nur reduzierte, nicht zum Fruchtansatz gelangende Bildungen darzustellen; völlig normal waren am vorliegenden Material vorzugsweise nur die Endblüten der Partialinfloreszenz.

Außer den Blütenständen bietet weiterhin bei der von Engler aufgenommen Pflanze die Konsistenz der Blätter ein augenblicklich zu erkennendes, unterscheidendes Merkmal von *Basella alba* L. dar. Im getrockneten Zustande sind jene brüchig, fast hornig, diese dünn, mehr oder weniger krautig. Frisch sind sie bei der einen, wie bekannt, bei der andern wahrscheinlich schwach sukkulent Anatomisch fiel mir bei der uns hier interessierenden Art auf, daß im Mesophyll zahlreiche farblose,

große, kugelige Schleimzellen zerstreut liegen. Vielleicht bedingen diese das Brüchigwerden nach dem Trocknen.

Gehen wir auf die feineren Unterschiede ein, so ist für *Basella alba* L., der einzigen Art der Gattung, die sich Anerkennung verschafft hat, in erster Linie charakteristisch, daß die beiden Kelchblätter mit den zu einem Tubus verschmolzenen Blumenblättern hoch hinauf verwachsen und daß die Filamente dicht unterhalb des Schlundes der Blumenkrone angeheftet sind. Beides ist bei der von Engler gesammelten Pflanze nicht der Fall. Die Kelchblätter sind fast frei, die Blumenblätter nur am Grunde verwachsen, die sehr verbreiterten Filamente entspringen einem schwach verdickten Ringe, der die Petalen an ihrer Basis zusammenhält. Alles das sind Merkmale, die die Art der Gattung *Boussingaultia* zuweisen würden. Wenn ich sie trotzdem bei *Basella* belasse und unten als *Basella paniculata* Vlks. beschreibe, so bewegt mich dazu die Erwägung, daß den Verwachsungsverhältnissen in der Blütenhülle allgemein bei den Basellaceen kein allzu großes Gewicht beizulegen ist. Schon *Basella alba* selbst spricht dafür. An Kulturformen unserer Gärten beobachtete ich vor Jahren bereits, daß die Blüten wegen der hoch hinaufreichenden Verwachsung der Blütenhüllblätter sich überhaupt nicht mehr öffnen, während ich an scheinbar wild wachsenden Pflanzen im Kilimandscharogebiet durchweg offene Blüten sah, bei denen das Öffnen durch ein Zurückschlagen der viel längeren freien Zipfel eintrat. Für eine Einreihung in die Gattung *Basella* ist weiter die Konsistenz der Blütenhüllblätter und vor allem der Bau der drei Griffelschenkel anzuführen. Letztere laufen bei unserer Art spitz aus, während sie bei allen *Boussingaultia*-Arten, die ich habe untersuchen können, kolbig angeschwollen waren. Sichere Entscheidung über die Gattungszugehörigkeit würde die Frucht liefern können; leider fehlt sie an dem mir zur Verfügung stehenden Material.

Basella paniculata Vlks. n. sp.; volubilis, glabra ramis partim persistentibus; foliis succulentis (siccis valde fragilibus, subcorneis) breviter petiolatis, late ovatis acutis, nervis vix prominulis; floribus albescentibus parvis spicatis; spicis paniculas laxas formantibus; prophyllis persistentibus, suborbicularibus; sepalis ovatis, ima basi cum corolla connatis; petalis basi connatis, late ovalibus, rotundatis; filamentis lanceolatis petala aequantibus, reflexis, thecis inferae divergentibus; ovario ovoideo, stilo brevi in stigmata 3 acuta exeunte; polline globoso.

Schlinggewächs mit scheinbar teilweise persistierenden und verholzenden Zweigen, durchaus kahl. Blätter frisch, wahrscheinlich schwach sukkulent, getrocknet brüchig, hornig, 5 mm lang gestielt, breit oval, zugespitzt, das größte vorhandene 35 mm lang und 25 mm breit, mit Ausnahme der Mittelrippe, Nerven an ihnen trocken kaum erkennbar. Blüten weißlich, zu finger- bis unterarmlangen, aus kurzen einfachen oder zusammengesetzten Ähren aufgebauten, lockeren Rispen vereinigt. Vorblätter aus-

dauernd, fast kreisförmig, zugespitzt, 1 mm lang. Kelchblätter eiförmig, bauchig, nur am äußersten Grunde mit der Blumenkrone vereint. Blumenblätter nur am Grunde verwachsen, breit-oval, abgerundet etwa 2,5 mm lang. Filamente bis unten frei, lanzettlich, nach außen umgebogen, so lang wie die Petalen. Antherenhälften unten pfeilförmig spreizend. Fruchtknoten eiförmig, Griffel kurz, in 3 spitze Narbenschenkel zerfallend. Pollen kuglig.

Deutschostafrika. Zwischen dem Nordabhang des Usambaragebirges und Kihuiro in immergrüner Dornbuschsteppe zusammen mit *Sarcostemma viminale*, *Vanilla Roscheri*, *Adenia globosa*, *Cissus cactiformis*, *C. quadrangularis*, *C. rotundifolia*, *Euphorbia tirucalli* und *E. nyikae* (?), sowie mit *Sanseviera Ehrenbergii* und *S. Volkensii* (A. Engler n. 1515 — 9. Oktober 1902).

Eine neue Art der Gattung Sebaea, Sect. Belmontia.

Von

Ernst Gilg.

Als ich vor einiger Zeit die neu eingelaufenen *Gentianaceae* des Berliner Herbars kritisch inserierte, fiel mir ein Exemplar der Gattung *Sebaea*, Sektion *Belmontia* in die Hand, welches noch unbeschrieben ist und durch seinen Habitus sehr auffallend erscheint.

Man könnte die Pflanze ohne einen genauen Vergleich vielleicht zu der auffallenden und nach ihrem Habitus in der Gattung ganz alleinstehenden *Sebaea repens* Schinz ziehen oder wenigstens in deren nächste Verwandtschaft stellen. Eine genauere Untersuchung lehrt jedoch, daß ihre Blüten viel größer und daß die Staubblätter ziemlich tief im Krontubus inseriert sind. Während *S. repens* zu *Sebaea*, Sektion *Eusebaea* gehört, ist demnach *S. Marlothii* zu *Sebaea*, Sektion *Belmontia* zu stellen. Auch dieser Befund dürfte beweisend dafür sein, daß Schinz im vollsten Rechte war, als er *Sebaea* und *Belmontia* mit einander vereinigte.

Im folgenden soll die neue Art beschrieben werden:

S. (Belmontia) Marlothii Gilg n. sp.; herba verosimiliter annua prostrata, caule humili, tenui; foliis in apice caulis prostrati vel repentis confertis, subrosulatis, late ovato-orbicularibus, apice rotundatis, basin versus sensim in petiolum elongatum latum cuneatis, coriaceis (in vivo verosimiliter carnosis), nervis 5 inter sese parallelis aequicrassis, aliis venisque haud conspicuis; floribus aureis inter foliorum rosulam paucis (3—1) subconfertis, brevissime pedicellatis; sepalis oblongis, apice acutiusculis, dorso carina humili auctis, anguste membranaceo-marginatis; corolla 5-mera, hypocraterimorpha, tubo anguste cylindraceo, superne sensim ampliato, lobis obovato-oblongis, rotundatis; staminibus in corollae tubo (infra sinubus) insertis, filamentis manifeste evolutis; antheris oblongo-linearibus apice glandula maxima clavata in sicco nigra notatis; stylo breviusculo, stigmate cylindraceo.

Blattstiel 12—7 mm lang, Spreite 8—5 mm lang und fast ebenso breit. Blütenstielchen 1—2 mm lang. Kelchblätter 6 mm lang, 2,5 mm breit. Krone im ganzen etwa 1,5 cm lang; davon beträgt der Tubus etwa 7 mm, die Lappen 7—8 mm an Länge; letztere sind 4—5 mm breit. Die Antherendrüsen sind bis 1,5 mm lang.

Natal: auf dem Gipfel des Mount aux Sources, 3000 m ü. M. (G. Mann in Herb. Marloth n. 2886. — Blühend im Oktober 1897).

Liliaceae-Aloïneae africanae.

Von

Alwin Berger

La Mortola.

Im Laufe der monographischen Bearbeitung der Aloineen, die mir Herr Geheimrat ENGLER für das Pflanzenreich zu übertragen die Freundlichkeit hatte, sind mir einige weitere neue *Aloe* zur Hand gekommen. Da dieselben teilweise sehr merkwürdige Arten darstellen, so möchte ich deren Diagnosen sogleich bekannt geben.

Für drei derselben bin ich Herrn Dr. R. MARLOTH in Kapstadt zu großem Danke verpflichtet. Ich erhielt von ihm sehr vollständiges Material und auch sonstige wichtige Beiträge, die mir für die Monographie höchst wertvoll sind. Die übrigen Arten entstammen dem Kgl. Botanischen Museum zu Berlin, von wo sie mir durch die Freundlichkeit des Herrn Geheimrat ENGLER in dankenswertester Weise überlassen wurden.

Einige lebende *Aloë* erhielt ich ferner durch die freundlichen Bemühungen des Herrn KURT DINTER aus Deutsch-Südwest-Afrika, und eine weitere durch Herrn DAWE aus Entebbe-Uganda. Wenngleich diese *Aloë* wohl keine neuen Spezies darstellen werden, so werden sie doch immerhin die Kenntnis dieser Pflanzen ergänzen helfen. Des weiteren hat mir Herr Prof. Dr. SCHÖNLAND in Grahamstown in liebenswürdiger Weise fast alle von ihm neubeschriebenen Arten lebend zugestellt. Allen diesen Herren möchte ich auch an dieser Stelle meinen Dank abstatten.

A. graminifolia A. Berg. n. sp. — Acaulis. Folia satis numerosa, dense rosulata, multifaria, e basi lata vaginante pellucida in laminam linearem 10—20 cm et ultra longam et superne 3 mm latam angustata, ad margines aculeolis cartilagineis patulis superne diminutis ciliato-denticulata, aculeolis basalibus $^1/_2$—1 mm longis, ima apice integra. Scapus pro rata validus, 40 cm longus, bracteatus, bracteis vacuis e basi semiamplexicauli deltoideis acutis, superioribus cuspidatis, plurinerviis, 10—15 mm longis; racemus ovato-cylindricus 6—8 cm longus et circ. 5 cm latus; bracteae

ovato-deltoideae cuspidatae, 10—15 mm longae scariosae, 5—7-nerviae; pedicelli erecti, inferiores 15—18 mm longi; perianthium 15—17 mm longum, viridulum, basi conspicue stipitatum, circa ovarium leviter inflatum, tubo recurvulo, cylindraceo, segmentis praesertim tribus superioribus manifeste recurvis, exterioribus 3-nerviis, interioribus uninerviis; genitalia haud exserta.

Ostafrika: Sterile Grassteppe zwischen Kilimandscharo und Meru bei Majicha, bei ca. 1000 m ü. M. (Uhlig n. 789 und 1079. — Blühend am 2. Dezember 1901).

Hierher gehört wohl auch eine von Frau Hauptmann Prince auf den Utschungwe-Bergen (Uhehe) bei 1600 m ü. M. (sub n. 11) gesammelte Pflanze.

Die Arten der *Micracanthae*-Gruppe sind einander sehr nahe verwandt. Aus dem tropischen Ost-Afrika um den Kilimandscharo war bisher nur die *Aloë Johnstoni* Bak. bekannt. Diese hier vorliegende Art kann nur mit *Aloë minima*, *A. myriacantha* und *A. parviflora* verglichen werden. Diese sind aber schon durch rötlich gefärbtes Perianth ausgezeichnet, und es wird sich wohl kaum eine derselben mit der hier beschriebenen identisch erweisen.

Der Spannbogen von n. 1079 enthält übrigens ein Individuum einer weiteren Art. Es ist kleiner und hat ganzrandige und dicht und scharf erhaben nervige Blätter, der Blütenstand ist verlängert und hat viel kleinere Brakteen. Sollte weiteres Material die Aufstellung einer neuen Art berechtigen, so würde der Name *A. caricina* dafür geeignet erscheinen.

A. haemanthifolia Marloth und A. Berg. n. sp. — Acaulis. Folia disticha, erecta e basi breviter vaginante lorata, supra subcanaliculata, tenuia, coriacea, linea cartilaginea cincta, integra, obtusa interdum emarginata, glauca vel rubescentia. Pedunculus circ. 20 cm altus, folia paullum superans, simplex, superne bracteatus, bractea vacua infima subamplexicaulis, brevis, sequentes deltoideae, acutae, longiores; racemus brevis 3—5 cm longus, densus; bracteae lanceolatae cuspidatae, trinerviae, infimae 23 mm longae; pedicelli 25—30 mm longi; perianthium 37—40 mm longum rubro-aurantiacum, basi per 2—3 mm distincte stipitatum, cylindraceum, decurvatum, supra ovarium haud constrictum, segmentis usque basin fere liberis, exterioribus trinerviis obtusiusculis, genitalibus inclusis.

Kapkolonie: Auf rasigen, feuchten Stellen an felsigen Orten bei Frenchhoek in der Nachbarschaft der Kapstadt bei ca. 1000 m ü. M. (Marloth n. 3786. — Blühend im Oktober 1904).

Aloë haemanthifolia ist eine höchst distinkte Art, deren Einreihung in das System sogar einige Schwierigkeiten bereitet. Um sich eine Vorstellung ihres Aussehens zu machen, denke man sich einen Ast der *A. plicatilis* in den Boden bis an die Blätter versenkt, dabei diese letzteren etwas kürzer und oberseits schwach rinnig vertieft. Der Blütenstand freilich ist ein ganz anderer. Er kann am ehesten noch mit dem der *A. aristata* verglichen werden, aber er ist viel dichter, und die Deckblätter sind viel größer. In Wirklichkeit steht *A. haemanthifolia* ganz isoliert, und zwar wegen der zweizeiligen Blattstellung und des am Grunde verschmälerten Perianths in der Nähe der *Micracanthae*.

Daß eine solche distinkte Art so lange in der Nähe von Kapstadt unentdeckt bleiben konnte, ist ebenso merkwürdig wie die Pflanze selbst. Ich verdanke Herrn Dr. Marloth ein Herbarexemplar, ein lebendes Exemplar und eine Photographie.

A. Trothai A. Berg. n. sp. — Acaulis. Folia varie 20—60 cm longa et circ. 3 cm lata linearia acuminata, ad margines linea tenui cartilaginea dentibusque parvis basi deltoideis patulis vel leviter uncinatis vix 2 mm longis et irregulariter seriatis 2—13 mm distantibus. Inflorescentiae circ. 1 m altae scapus simplex, racemus elongatus, 30 cm longus, laxus, floribus pendulis lateritiis; bracteae circ. 13 mm longae, lanceolatae acutae, pedicellos amplectantes; pedicelli circ. 20 mm longi, erecti, apice nutantes; perianthium (siccum) 40—45 mm longum, basi conspicue attenuato-stipitatum, circa ovarium ovoideum, hinc cylindricum ± decurvatum et antice distincte recurvatum, segmentis exterioribus circ. 13 mm longis obtusis plurinerviis, interioribus latioribus obtusis uninerviis; genitalibus inclusis.

Ostafrika: »Uvinza, 5 Tage von Tanganyika nach Ost von Station Ujiji ab« (Expedition von Trotha 1896—97, n. 66).

Vorstehende Aloë ist vor allem durch die kleinstacheligen Blätter und die großen, am Grunde lang stielartig verschmälerten Blüten auffällig. Aus einer dem Exemplar beigefügten Notiz geht hervor, daß sie stammlos ist. Ihre nähere Verwandtschaft ist wohl bei den Arten der Grandes zu suchen, die gleichfalls stammlos sind und ziemlich große Deckblätter haben, wie *A. otallensis*, *A. metallica*.

Die abgeblühten, steril gebliebenen Blütenstiele sind an der Spitze uhrfederartig eingerollt. Eine dem Originalexemplar beiliegende Kapsel sitzt auf einem abnorm verdickten Stiele, sie ist rundlich, etwa 18 mm lang. Es ist möglich, daß die Blätter viel breiter werden als 3 cm.

A. comosa Marloth und A. Berg. n. sp. — Arborescens, truncus simplex, 1—1,50 usque 2.00 m altus, robustus, foliorum rosula densa capitatus; folia juniora erecto-patula, apice recurvula, seniora patentia glauca, lanceolato-ensiformia, 35—50 cm longa et sub medio 5 cm lata, supra leviter concava, subtus convexa, carnosa, ad margines linea cartilaginea albida tenui cincta dentibusque parvis deltoideis patulis 1 mm longis et circ. 4—8 mm distantibus munita. Inflorescentiae simplicis usque 2 m longae scapus validus, ut videtur e basi bracteatus; racemus valde elongatus laxus, bracteae 40 mm longae, lineari-lanceolatae, longe acuminatae, 3-nerviae, erecto-patulae, superne ad racemi apicem comoso-congestae; pedicelli 15 mm longi, erecti, apice nutantes, steriles longiores apice circinnato-revoluti; perianthium 25 mm longum, cylindricum, basi haud stipitatum, supra ovarium haud constrictum, segmentis exterioribus liberis 3-nerviis acutis, interioribus latioribus obtusioribus uninerviis, antherae lineari-oblongae, breviter exsertae.

Südwestlicher Teil der Kapkolonie, auf Felsen bei Clanwilliam bei 50 m ü. M. (Marloth n. 3787. — Blühend im Januar 1904); »kommt auch am Fuße der Zwarte Ruggens vor, welche das kalte Bokkeveld im Osten abgrenzen« (Marloth in litt.).

Auch die Einreihung dieser Art im System begegnet einigen Schwierigkeiten. Hinsichtlich des Perianths und des einfachen verlängerten Blütenstandes jedoch kommt sie den »Purpurascentes« nahe, von diesen weicht sie aber durch den einfachen kräftigen Stamm ab, während jene reichverzweigte niedrige Büsche bilden. Ferner sind die Brak-

teen hier sehr auffallend lang und schmal, wie sie höchstens nur *A. cinnabarina* Diels besitzt. Sie geben dem ganzen, langen, einfachen und lockeren Blütenstand ein eigentümliches Aussehen. Diese Art muß am besten als Vertreter einer neuen Reihe »Comosae« vor die »Purpurascentes« und »Arborescentes« gestellt werden.

Herr Dr. Marloth hat mir freundlichst auch von dieser Art 1 Herbarexemplar, 1 lebendes Exemplar und 2 Photographien zur Verfügung gestellt. Nach der Photographie ähneln die Pflanzen im Habitus etwas dem der *A. ferox*.

A. Marlothii A. Berg. n. sp. — Arborescens, truncus validus simplex, rosula foliorum magna capitatus. Folia lanceolato-ensiformia, carnosa, sensim acuminata, subtus convexa, supra praesertim apicem versus marginibus erecto-incurvis canaliculata, utroque, sed praesertim subtus, aculeigera aculeisque marginalibus validis brunneis corneis armata. Inflorescentia more *Pachydendri* copiose ramosa sed ramis elongatis horizontaliter patentibus, inferioribus ramificatis superioribus simplicibus; racemi basi densi, superne laxi, secundi, floribus erectis. Caetera adhuc ignota.

Südafrika: Bei Lobatsi im Britischen Betchuanenland (Marloth n. 3788. — Blühend im November), kommt ferner nach Dr. Marloth in Transvaal vor und Mr. Medley Wood vermutet, daß sie auch in Zululand sich finde. Herr Dr. Marloth schreibt mir, daß in Fritzsch: »Drei Jahre in Süd-Afrika« ein ganzer Wald dieser Art abgebildet sei. Ich habe leider nicht Gelegenheit, diese Figur zu sehen.

Zweifellos möchte ich sagen, gehört *Aloë Marlothii* zu den Pachydendron. Das bestätigen wenigstens der Habitus, die Gestalt und Bestachelung der Blätter und auch die Verzweigung der Infloresccnz. Einseitswendige Blütenstände, jedoch kürzere und dichtere, und nahezu rechtwinkelig aufwärts gebogene Blütentrauben kommen bei *A. ferox* vor; es stehen dabei die Blüten seitlich nach dem Zentrum der Rosette gerichtet. *A. Marlothii* hat jedoch die Blütentrauben horizontal ausgebreitet, so daß die Blüten alle senkrecht nach oben gerichtet sind, wie bei keiner anderen Aloë. Außerdem sind die Trauben länger und lockerer als bei *A. ferox*, besonders nach der Spitze hin.

Ich erhielt durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Marloth eine Photographie sowie ein junges lebendes Exemplar. Blüten fehlen leider zurzeit noch, doch glaube ich nicht zu irren, wenn ich annehme, daß die hervorgehobenen Eigentümlichkeiten genügen, darzutun, daß wir eine recht distinkte und sonderbare Art vor uns haben. Es ist mir eine angenehme Pflicht, diese neue Art mit dem Namen ihres verdienstvollen Entdeckers zu belegen.

Cyanastraceae africanae.

Von

A. Engler.

Vergl. Engler in Bot. Jahrb. XXVIII. 357—359.

Cyanastrum Bussei Engl. n. sp.; rhizomate crasso articulato, articulis crasse disciformibus, summo radices longos filiformes emittente, cataphyllis paucis et foliis pluribus ante anthesin convolutis; foliorum petiolo canaliculato in laminam sensim transeunte, lamina tenuiter herbacea quam petiolus pluries longiore, lanceolata, interdum apice cuspide inferne tubulosa instructa, nervis lateralibus 1 utrinque 3—4 adscendentibus, secundariis tenuioribus 1—2 inter primarios interjectis, venis tenuibus transversis; caule florifero folia subaequante leviter compresso, pseudoracemoso, bracteis lanceolatis scariosis pedicellos superantibus; bracteis posticis lineari-lanceolatis parvis; pedicellis apice turbinatim incrassatis trigonis subsecundis, omnibus quam tepala duplo vel magis brevioribus; tepalis oblongis obtusiusculis albis, in planitie verticali stellatim expansis; staminum filamentis crassiusculis sursum paullum attenuatis, quam antherae crassae quadrangulae atque obtusae paullum brevioribus; ovario axi florali immerso, trilobo, in stilum conoideum filamenta paullum superantem attenuato.

Das Rhizom besteht aus etwa 1 cm langen und 2—2,5 cm dicken, stärkereichen und außen rotbraunen Gliedern, von denen das oberste zahlreiche Faserwurzeln entsendet. Die größten Blätter haben eine 2,5—3 dm lange, 6 cm breite Spreite, welche in einen 4—6 cm langen, 6 mm breiten, stark konkaven und scheidigen Blattstiel übergeht. Der Stiel der Inflorescenz ist 1,5 dm lang, diese selbst etwa 5 cm; die unteren Brakteen sind etwa 1,5 cm lang, die oberen nur 5—6 mm. Die unteren Blütenstiele sind 5—6 mm lang und tragen bisweilen in der Achsel des hinten stehenden, kleinen Vorblattes noch eine Blüte; sie sind an dem in den Fruchtknoten übergehenden Ende etwa 2 mm dick. Die Tepalen sind 1 cm lang und 3 mm breit, die inneren ein wenig schmäler. Die 2,5 mm langen Staubfäden tragen 3 mm lange, 1 mm breite Antheren, welche bisweilen am Rande petaloid werden.

Südliches Ostafrika: Bezirk Lindi; Makondeland, Seliman-Mamba, stellenweise häufig (Busse n. 2667. — Blühend im Mai 1903). — Einheim. Name: mgwegwe.

Diese ausgezeichnete Art nähert sich wohl etwas dem *C. hostifolium* Engl., ist aber durchaus verschieden durch die langen, lanzettlichen, in den kurzen Blattstiel übergehenden Blattspreiten. Die von Dr. Busse eingesendeten Knollen haben sich im Botanischen Garten in Berlin zu kräftigen Pflanzen entwickelt, von denen eine bereits geblüht hat. — Verwendung. Die in scheibenförmige Stücke gegliederten Knollen dienen zu Zeiten der Hungersnot als Nahrungsmittel.

Thismia Winkleri Engl., eine neue afrikanische Burmanniacee.

Von

A. Engler.

Mit 1 Figur im Text.

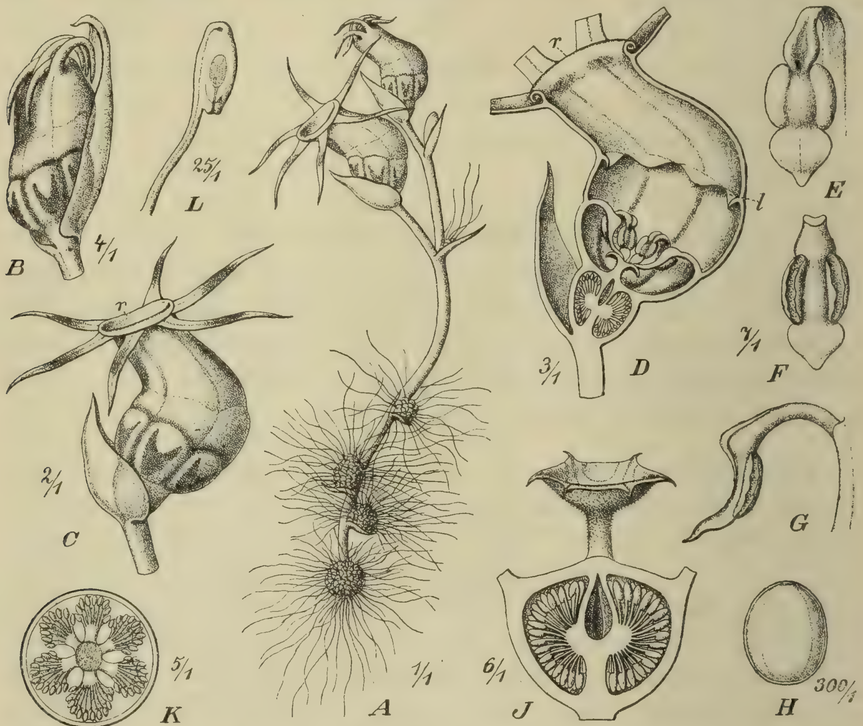
Thismia Sect. Afrothismia Engl.

Perigonii tubus urceolatus curvatus, intus medio lamella 6-loba, fauce annulo angusto recurvo instructus, laciniae 6 angustae elongato-triangulares. Stamina infra medium tubi a perigonio libera. Placentae medio ovarii ab axi centrali ovarii abeuntes, binae superne in laminam ad apicem ovarii productam transeuntes, laminae 3 inter se haud conjunctae.

Th. Winkleri Engl. n. sp.; herba pusilla saprophytica, rhizomate hypogaeo in axillis cataphyllorum glomerulos corpusculorum numerosorum subglobosorum in filamenta tenuissima longa exeuntium ferente, cymoso pauci- (2—3-) floro, bracteis lanceolatis; floribus majusculis, perigonio curvato-urceolato 6-nervi, quam ovarium inferum 4—5-plo longiore et triplo ampliore, fauce annulo angusto recurvo et laciniis 6 angustis elongato-triangularibus, intus medio annulo angusto 6-lobo instructo; staminum filamentis ad dimidium usque tubo inferiori adnatis, deinde incurvis infra antheras ovatas deflexas incrassatis, antherarum connectivo latiusculo supra thecas lineari-oblongas subintrorsum dehiscentes in appendicem cordiformem stigma attingentem producto, ovarii axi centrali medio loculi placentas 6 multiovulatas producente placentis binis superne in laminam ad apicem ovarii productam transeuntibus, laminis cavitatem oblongam acutam fissuris tribus versus ovarii cavitatem aperientem includentibus; ovulis anatropis funiculis tenuibus longioribus placentis affixis, stilo brevi puberulo in stigma cyathiforme 6-dentatum exeunte.

Eine höchst interessante Art, deren Stengel über der Erde nur etwa 4—5 cm lang ist, während das Rhizom unter der Erde in Abständen von 5—10 mm Knäuel von 50—100 Bulbillen entwickelt, welche aus einem kaum 1 mm langen kugeligen Körper in einen dünnen, fadenförmigen, etwa 1 cm langen Schwanz übergehen. Die oberirdischen Brakteen sind

etwa 8 mm lang und 4 mm breit. Die Blüten sitzen mit dem unterständigen, etwa 3 mm Durchmesser haltenden Fruchtknoten auf, die krugförmige, in der Mitte gekrümmte und weitere Perigonröhre ist etwa 1 cm lang, an dem abgestutzten Schlunde mit einem schmalen zurückgebogenen, ringförmigen Rand (Fig. *C*, *D*, *r*) und 6 schmal-lanzettlichen, 5 mm langen, horizontal abstehenden Abschnitten versehen, welche an der Knospe so, wie es Fig. *B* zeigt, ineinander greifen und zurückgebogen sind, später horizontal abstehen. Der Fruchtknoten erscheint blaßgelb, im unteren Teile der Röhre sind die Nerven, die gelappte Lamelle und verkehrtdreieckige Partien zwischen den Nerven weinrot gefärbt, an der Krümmung ist das Perigon glashell und darüber dunkel chromgelb. In dem unteren Teil der Blütenhöhle sieht man in der Mitte zwischen der Basis und der vorspringenden 6-lappigen Lamelle (Fig. *D*, *l*) die Staubfäden unter rechtem Winkel sich nach innen biegen, während die Antheren nach unten gebogen, mit der eiförmigen



Thismia Winkleri Engl. — *A*. Ganze Pflanze in natürlicher Größe mit 4 Gruppen von geschwänzten Bulbillen; *B* Knospe in der Achsel einer Braktee, mit ineinander greifenden Abschnitten des Saumes; *C* Blüte, an welcher die unteren dunklen Flecken weinrot, die oberen dunkel chromgelb gefärbt sind, *r* der Ring an der Mündung; *D* Blüte im Längsschnitt, zeigt den oberen Ring und die in der Mitte befindliche gelappte Lamelle *l*, ferner die Insertion der Staubblätter, sowie deren Stellung zur Narbe; im untersten Kessel der Blüte fanden sich kleine Insekten; *E* Staubblatt von der Rückseite; *F* Anthere von der Vorderseite, *G* Staubblatt, seitlich gesehen; *H* Pollen; *J* Längsschnitt durch den Fruchtknoten, darüber Griffel und Narbe; *K* Querschnitt durch den Fruchtknoten, *L* eine Samenanlage mit Funiculus.

spitzen Verlängerung des Konnektivs die Spitzen der Narbe berühren. Die länglichen, etwa 0,7 mm langen Thecae (Fig. *E*, *F*, *G*) öffnen sich durch breiten Längsspalt nach innen, so daß der Pollen auf den Grund des Kessels fällt. Der kurz verkehrt-eiförmige,

3 mm lange und dicke Fruchtknoten trägt an einer bis zur Mitte reichenden Mittelsäule 6 seitlich ein wenig zusammengedrückte Plazenten, welche mit sehr zahlreichen, an einem dünnen Funiculus stehenden anatropen Samenanlagen besetzt sind (Fig. *J*, *K*, *L*); je 2 Plazenten sind durch eine Platte mit dem Scheitel des Ovariums verbunden und der von den Lamellen eingeschlossene Hohlraum (Fig. *J*) kommuniziert durch 3 Spalten mit dem die Samenanlagen einschließenden Teile des Ovariums. Der dem schwach konvexen Ovarium aufsitzende Griffel erweitert sich zu einem 6-zähnigen schüsselförmigen, fast 2 mm weiten Becher, welcher die Narbe darstellt.

Kamerun: Neu-Tegel bei Viktoria (Hubert Winkler n. 225. — Blühend im Juli 1904.)

Diese interessante, von Dr. Hubert Winkler entdeckte Pflanze erweitert das Areal der Gattung *Thismia*, welche man bisher nur aus dem tropischen Brasilien, aus Ceylon und Malesien kannte; sie stellt eine eigene Sektion *Afrothismia* Engl. dar, welche von *Euthismia* und *Myostoma* durch die gekrümmte Röhre, von *Ophiomeria* durch sechs gleich lange Abschnitte des Perigons verschieden ist. Charakteristisch ist ferner die zentrale Säule, von welcher in der Mitte die Plazenten abgehen; es sind also hier die bei den anderen Arten drei freien Säulchen unter der Mitte zu einem zentralen vereinigt, während sie oben frei sind. Auch ist eigentümlich, daß die Staubblätter unter der Mitte des Perigons frei werden, während bei den anderen Arten dies im oberen Teil des Perigons geschieht.

Sehr interessant sind die kleinen sehr zahlreichen Brutknöllchen, welche aus dem unteren, etwa 1 mm dicken, kugeligen Ende in 1—1,5 cm lange dünne Schwänzchen übergehen. Die Brutknöllchen haben ziemlich große peripherische Zellen, welche mit endotropher Mykorrhiza erfüllt sind. Im Innern der Knöllchen finden sich zahlreiche größere Zellen, welche Bündel von Raphiden enthalten.

Der Blütenbau weist darauf hin, daß der Pollen nicht auf die Narben der schüsselförmigen Griffelerweiterung, sondern auf den Grund des Kessels fällt, in welchem auch kleine Dipteren gefunden wurden. Es ist wahrscheinlich, daß die Staubfäden nach dem Ausstreuen des Pollens sich aufrichten und die mit Pollen beladenen Insekten denselben entweder in den Narben derselben Blüte oder anderer weiter vorgeschrittener Blüten absetzen. Wahrscheinlich ist das letztere, doch muß die Pflanze in der Natur noch weiter beobachtet werden. Hierbei wird auch darauf zu achten sein, ob nicht Pollen am oberen Ende der Antheren auskeimend am Konnektivfortsatz entlang zur Narbe hinwachsen.

Alles dies zeigt, wie viel Interessantes noch bei Burmanniaceen zu finden sein dürfte, wenn dieselben in ihrer Heimat längere Zeit beobachtet werden könnten.

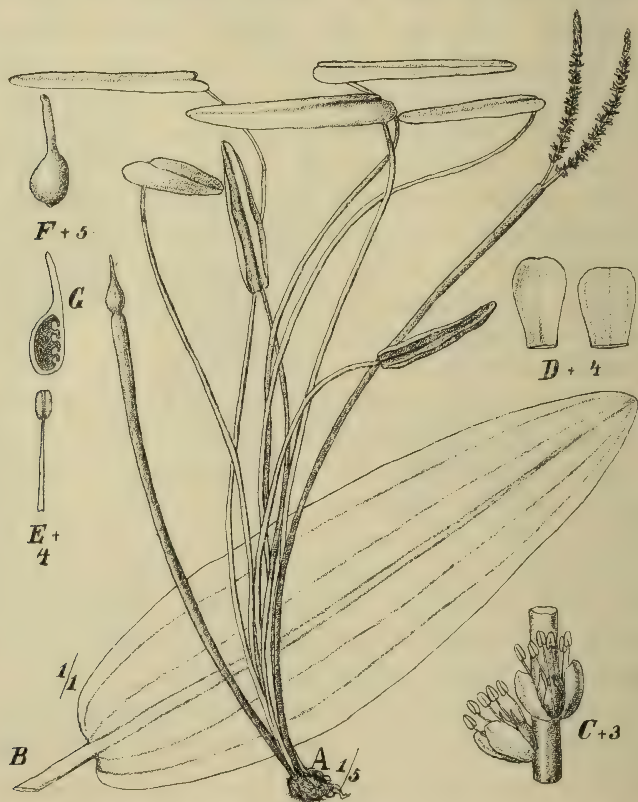
Ein neuer Aponogeton aus Deutsch-Südwestafrika.

Von

A. Engler und **K. Krause.**

Mit 1 Figur im Text.

Aponogeton Dinteri Engl. et Krause n. sp.; tuber globosum, circ. 2 cm diam. Folia primaria submersa, posteriora lamina natantia, plus



Aponogeton Dinteri Engl. et Krause. — *A* die ganze Pflanze, $^1/_5$ nat. Gr., in natürlicher Stellung im Wasser, über welches der Blütenstand hinausragt; *B* eine Blattspreite in nat. Gr.; *C* ein Stück des Blütenstandes mit 2 Blüten; *D* 2 Blumenblätter; *E* ein Staubblatt, *F* ein reifes Karpell, *G* dasselbe im Längsschnitt. — Nach lebendem Exemplar des Kön. botan. Gartens zu Dahlem bei Berlin.

minus longepetiolata; petiolus tenuis, usque 45 cm longus; lamina supra viridis, subtus violacea, oblonga, apice acutiuscula, basi rotundata vel leviter emarginata, circ. 10—15 cm longa et medio 2,5—4 cm lata, utrinque nervis 2—3 longitudinalibus subtus prominentibus et multis venis transversis minus distinctis percursa. Pedunculus ad 45 cm et ultra longus dimidio superiore sursum incrassatus. Inflorescentia distachya, laxiflora, superne densiflora, circ. 3—5 cm longa. Tepala 2, obovata, apice obtusa, basi lata inserta, tenuia, uninervia, circ. 2,5 mm longa, quam stamina paullo breviora, flavescentia. Staminum 6 filamenta subulata, basi paullum dilatata, antherae ellipsoideae, flavae. Carpidia 3, interdum 4, longitudine tepala fere aequantia vel breviora. Ovaria ovoidea, 4—6-ovulata, in stilum tenuem paullo longiorem contracta. Fructus stilo persistente, leviter curvato, coronati, semina 4—6 oblonga includentes.

Deutsch-Südwestafrika: Otjimbingue (Ilse Fischer n. 165, Kurt Dinter).

Dieser neue *Aponogeton* war schon von Fräulein Ilse Fischer in Deutsch-Südwestafrika gesammelt und dem Berliner botanischen Museum von dem verstorbenen Professor Sadebeck übersendet worden. Neuerdings hatte der Botaniker Kurt Dinter dem Königl. botanischen Garten in Dahlem Knollen übersendet, welche bald Blätter und Blütenstände austrieben; es scheint, daß diese Art sich ziemlich leicht kultivieren läßt. Durch die unterseits violetten, oberseits sattgrünen Schwimmblätter und durch die gelben Blüten ist diese Art vor allen anderen leicht kenntlich.

Podostemonaceae africanae. II.

Zwei neue afrikanische Podostemonaceen-Gattungen

von

A. Engler.

Vergl. Bot. Jahrb. XXXIII. p. 308—315.

Mit 2 Figuren im Text.

Im Jahre 1895 hatte ich in Bd. XX der Bot. Jahrbücher (S. 134, 135, Taf. IV) 2 neue afrikanische Podostemonaceen beschrieben, welche ich zwar der Gattung *Dicraea* zurechnete, aber doch als Vertreter einer neuen Sektion *Leiocarpodicraea* hinstellte. Prof. Warming äußerte sich dann später (Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 6. Rackke Naturvidesk. og mathem. Afd. IX. 2. [1899] 147) dahin, daß diese Pflanzen doch wohl eine neue Gattung (*Leiothylax* Warm.) ausmachen dürften, weil alle verwandten Gattungen mit Nerven versehene Kapseln besitzen. Neuerdings sind nun dem Botanischen Museum zu Berlin durch Herrn Dr. Hubert Winkler von den Edea-Fällen in Kamerun zwei Podostemonaceen zugegangen, welche noch mehr als *Leiocarpodicraea* von *Dicraea* verschieden sind und, wenn man die Beschaffenheit der Frucht bei der Unterscheidung der Podostemonaceen-Gattungen besonders berücksichtigt, als Vertreter neuer Gattungen angesehen werden müssen.

1. **Dicraeanthus** Engl. nov. gen.

Flores zygomorphi. Tepala 2 minuta. Stamina 2 libera vel ima basi tantum paullum conjuncta, filamenta quam antherae utrinque breviter fissae breviora. Pollen bicellulare. Gynophorum quam ovarium elongato-claviforme 2—4-plo brevius; ovarii placenta centralis tenuiter cylindrica multiovulata; stigmata parva subulata. Capsula pallide brunnea, valvis linearibus 5-nerviis placenta dejecta persistentibus. — Caules e thallo rupibus horizontaliter affixo lobato exeuntes, fluitantes valde elongati et ramosi, ramis angulosis subaequaliter foliatis. Folia profunde 2—3-fida, laciniis anguste linearibus, attamen haud capilliformibus. Inflorescentiae unilaterales cymosae, inferiores 6—20-



Fig. 1. *Dicraeanthus africanus* Engl. — *A* Basis einer alten Pflanze mit dem Thallus *th*. *B* Ein Ast mit Knospen, Blüten und reifen Früchten. *C* Eine Gruppe von jungen, noch geschlossenen Knospen, *sp* Spathella, *brI, II, III* die zwischen den Knospen stehenden Bracteen. *D* Junge Knospe nach Entfernung der Spathella, den Fruchtknoten und die beiden Antheren zeigend, *tep* Tepalum (Rudiment der Blütenhüllblätter?). *E* Knospe sich eben öffnend, *tep* Tepalum, *sp* Spathella. *F* Pollenkorn. *G* Zwei reife Früchte auf langen Stielen, *tep* Tepalum, *br* Bractee, *sp* Spathella. *J* Querschnitt durch eine noch geschlossene Frucht. *H* Reifer Samen im Längsschnitt. (Original.)

florae, superiores 1—5-florae, pedunculis spathellarum fasciatis, pedicellis evolutis quam spathellae multoties longioribus.

D. africanus Engl. n. sp.; caulibus e thallo rupibus affixo exeuntibus fluitantibus valde elongatis unimetralibus vel longioribus inferne teretibus, ramosis, ramis angulosis subaequaliter foliatis; foliis uno latere ramorum distichis cuneiformibus profunde 2—3-fidis, laciniis anguste linearibus acutis; inflorescentiis omnibus unilateralibus cymosis, inferioribus 6—10—20-floris, superioribus 1—5-floris, pedunculis spathellarum ± fasciatis, in inflorescentiis multifloris 2—3-fasciatis, bracteis inflorescentiarum paucis angustissime linearibus, acutis plerumque parvis, imis interdum ovatis; spathellis subcylindricis apice leviter curvatis; spathella aperta unilateraliter fissa, quam pedicellus in spathella clausa curvatus, deinde rectus multoties breviore; tepalis 2 linearibus acutis parvis; »androphoro« nullo; filamentis tenuissimis liberis quam antherae anguste lineares basi et apice emarginatae duplo brevioribus; gynophoro quam ovarium elongato-claviforme 2—4-plo breviore, stigmatibus parvis subulatis; placenta centrali tenuiter cylindrica multiovulata; capsula pallide brunnea, valvis linearibus 5-nerviis placenta dejecta persistentibus.

Sehr auffallende Art. Die dem viellappigen Thallus entspringenden, am Grunde stielrunden, 6—8 mm dicken Stengel sind etwa 1 m lang und bisweilen einige Zentimeter über der Basis verzweigt, nach oben verjüngen sie sich, sind glasig durchscheinend und kantig, sowohl unterhalb der nur wenig herablaufenden Blätter, wie unterhalb der Inflorescenzen, welche den Blättern gegenüberstehen. Die Internodien sind etwa 1,5—2 cm lang. Die Blätter sind 3—5 cm lang, keilförmig und mit 2—4 cm langen, 2 mm breiten linealischen Abschnitten versehen. Die an der oberen Seite des Stengels stehenden Inflorescenzen sind in der Blütenzahl sehr verschieden; die unteren bestehen aus 2—3 Gruppen von cymös angeordneten Spathellen, deren Stiele einen flachen keilförmigen, 1—2 cm langen und 2—5 mm breiten Körper bilden; die oberen Inflorescenzen zeigen nur eine solche kurz gestielte oder fast sitzende Gruppe. Die Spathellen sind 6—8 mm lang und 2 mm dick, zylindrisch und schwach gekrümmt. Die Blütenstiele, welche in die Spathella eingeschlossen zusammengebogen sind, werden nach Sprengung der Spathella 5—8 cm lang. Die beiden schmal linealischen Tepalen, welche bald abfallen, sind höchstens 2 mm lang. Die Filamente werden bis 2 mm, die schmalen linealischen, unten und oben etwas gespaltenen Antheren bis 3 mm lang. Das sehr dünne Gynophor wird 1—3 mm, das nur 1 mm dicke Pistill 5—6 mm lang und trägt 1 mm lange pfriemenförmige Narben. Die Frucht wird schließlich 8 mm lang, nach dem Ausfallen der dünnen zylindrischen Plazenta bleiben die mit je 5 Nerven versehenen Klappen zurück.

Kamerun: auf von Wasser überströmten Felsen der Nordfälle bei Edea (Dr. Hubert Winkler n. 901. — Blühend und fruchtend im November 1904).

Oberes Kongogebiet: Mopinga-Lulua-Inseln (Pogge n. 1431. — Steril im Mai 1882). — Einheim. Name Säulé. — Verwendung zu Salat. Scheint ziemlich sicher zu derselben Art zu gehören.

2. **Winklerella** Engl. nov. gen.

Flores zygomorphi. Tepala 2 minuta linearia. Staminum 2—3 filamenta ad medium vel ultra coalita, parte libera tenuissima. Pollen unicellulare. Gynophorum ovario demum subaequilongum. Ovarium compressum, ovatum, superne bidentatum, inter dentes stigmatibus 2 subulatis instructum, ovarii parte media fusiformi placentam centralem tenuem multiovulatam includente, carina obtusa sursum in dentes dilatata instructa. Capsula bivalvis, valvis naviculiformibus aequalibus, una saepe persistente. — Caules e thallo rupibus horizontaliter affixo profunde lobato exeuntes haud elongati, dichotome ramosi, ramulis compressis ad dichotomias foliis 2—4-fidis instructi, foliorum partibus filiformibus. Inflorescentiae laxiflorae ramuli secundarii et tertiarii dichasia formantes, extimi cicinnati 2—3-flori. Spathellae quam pedicelli tenues demum 5—6-plo breviores (Fig. 2).

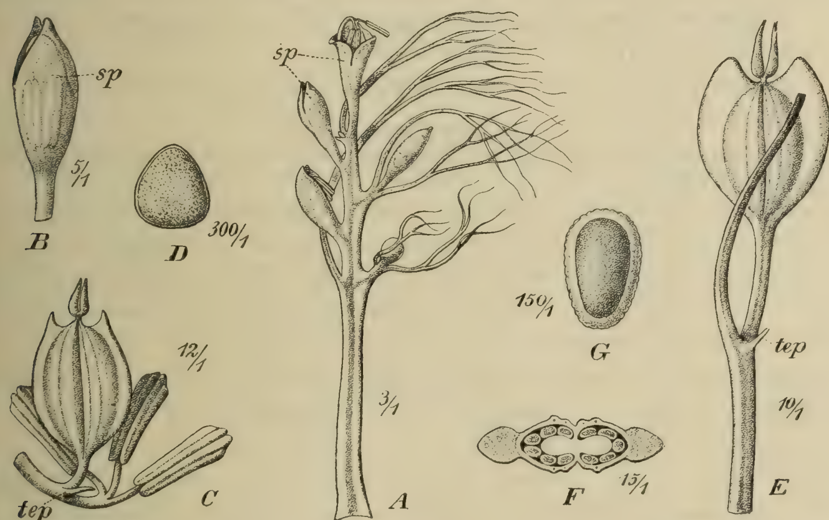


Fig. 2. *Winklerella dichotoma* Engl. *A* Spitze eines fertilen Zweiges mit Knospen und einer geöffneten Blüte an der Spitze. *B* Geöffnete Knospe (*sp* Spathella). *C* Dieselbe nach Entfernung der Spathella (*tep* Tepalum). *D* Pollenkorn. *E* Reife Frucht. *F* Querschnitt durch dieselbe. *G* Same. (Original.)

W. dichotoma Engl. n. sp.; thallo irregulariter radiante, caulibus tenuibus ter vel quater dichotomis, ramulis compressis; foliis plerumque bis dichotomis, partibus tenuissime filiformibus; inflorescentiis laxifloris; capsularum valvis naviculiformibus, minutissime verrucolosis.

Dem radienförmig unregelmäßig verzweigten und den Felsen angedrückten Thallus entspringen die dichotomisch verzweigten, höchstens 1 dm langen Sprosse mit 1—2 cm langen unteren und viel kürzeren oberen Gliedern, welche zuletzt Wickel bilden. Die Blätter sind höchstens 2,5 cm lang und mit haarfeinen Abschnitten versehen. Die Spathellen sind etwa 5—6 mm lang. Die Blütenstiele sind sehr dünn und werden bis 3 cm lang. Die bis 4 mm langen Staubfäden sind 2 mm weit mit einander verwachsen,

die Antheren sind etwa 2,5 mm lang. Das Pistill ist sehr auffallend, zusammengedrückt-eiförmig, mit einem wulstigen, in 2 Endzähne ausgehenden Rande; die Narben stehen zwischen den Zähnen. Es erreicht schon vor dem Austreten aus der Spathella die Länge von 1,5 mm, bei der Fruchtreife 2—2,5 mm bei einer Breite von 1,5 mm und ist an der ganzen Oberfläche fein gekörnelt. Die Klappen der Frucht sind vollkommen gleich und kahnförmig. Die schwarzen Samen sind staubartig klein, eiförmig.

Kamerun: auf überströmten Felsen in den Nordfällen bei Edea (Dr. Hubert Winkler n. 900. — Fruchtend im November 1904).

Auch diese Gattung unterscheidet sich von *Dicraea* vorzugsweise durch die Beschaffenheit der Frucht, wie die Pflanzen, welche ich als zu *Dicraea* gehörig Sekt. *Leiocarpodicraea* Engl. bezeichnet habe. Übrigens muß dieser Sektionsname, welcher mit keinem anderen Namen kollidiert und so gebildet wurde, daß er auch eventuell als Gattungsname fungieren könnte, beibehalten werden, wenn man die Gattung *Dicraea* enger faßt. Daher nenne ich jetzt die früher von mir beschriebenen afrikanischen Arten folgendermaßen:

Leiocarpodicraea quangensis Engl. = *Dicraea quangensis* Engl. in Bot. Jahrb. XX. 134.

Leiocarpodicraea Warmingii Engl. = *Dicraea Warmingii* Engl. in Bot. Jahrb. XX. 135.

Leiocarpodicraea violascens Engl. = *Dicraea violascens* Engl. in Bot. Jahrb. XXX. 312.

Tridesmostemon, eine neue afrikanische Gattung der Sapotaceae aus der Verwandtschaft von Omphalocarpum, und ein neues afrikanisches Chrysophyllum.

Von

A. Engler.

Mit 1 Figur im Text.

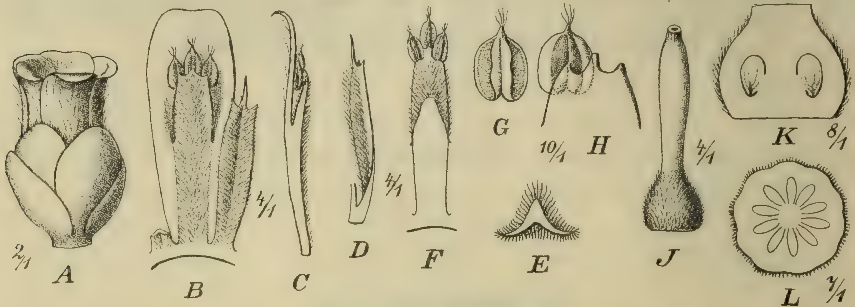
Tridesmostemon Engl.

Sepala 5 oblonga, ciliolata, imbricata. Petala 5 oblongo-spathulata, imbricata, ima basi tantum connata, brevissime et sparse pilosa. Stamina 15, terna epipetala in phalangem lineari-oblongam quam petalum paullum breviorem, dense et longe pilosam, dorso ad medium usque illi adnatam, apice brevissime tridentatam connata; antherae 3 apiculis filamenti communis insidentes, ovatae, apiculo parce pilosae, extrorsum dehiscentes. Staminodia (vel potius phalanges staminodiorum 3) episepala lineari-lanceolata, valde concava, quam phalanges fertiles breviora et angustiora, tridenticulata, denticulo intermedio subulato, lateralibus brevissimis. Ovarium subglobosum, breviter et dense pilosum, 10-loculare, in stilum claviformem, duplo longiorem, stigmate minuto punctiformi instructum contractum. Fructus ignotus. — Arbor ramulis subaequaliter densiuscule foliatis. Folia subcoriacea glabra, longiuscule petiolata, acuminata, penninervia. Flores plerumque solitarii, ad axillas vel supra axillas foliorum dejectorum sessiles.

Species unica adhuc cognita.

T. omphalocarpoides Engl. n. sp.; arbor 10—15 m alta, ramulis extimis leviter curvatis densiuscule foliatis; foliorum petiolo quam lamina circ. decies breviore, supra canaliculato, lamina subcoriacea utrinque nitidula, lanceolata, acuminata, a triente superiore basin versus cuneatim angustata, nervis lateralibus I utrinque 7—8 patentibus prope marginem sursum versis; foliis ultimis ramorum gradatim minoribus; cataphyllis folia sequentibus 3—4 lanceolatis acutis complicatis; floribus plerumque in axillis foliorum inferiorum vel dejectorum plerumque solitariis sessilibus; sepalis kermesinis; corolla albida.

Ein 10—15 m hoher Baum, mit 3—4 dm langen, 4—5 mm dicken Zweigen, an welchen die Blätter 3—5 mm von einander entfernt sind. Die Blätter tragen an 1,5—2 cm langen Stielen 1—1,5 dm lange und im oberen Drittel 4 cm breite Spreiten und sind denen eines *Omphalocarpum* ziemlich ähnlich. Die Blüten sind etwa 1 cm lang, die karminroten Kelchblätter 4—5 mm lang, die weißgelbe Blumenkrone etwa 9 mm mit 3 mm breiten Abschnitten. Die Staubblattbündel haben eine Länge von 5 mm, die episepalen Staminodien oder richtiger Bündel aus 3 Staminodien sind 4 mm lang, die Antheren nur 0,5 mm. Der Fruchtknoten ist wenig über 1 mm lang und ist in den 3 mm langen Griffel zusammengezogen.



Tridesmostemon omphalocarpoides Engl. — *A* Blüte, *B* ein Abschnitt der Blumenkrone mit davor stehendem Bündel von 3 Staubblättern und einem episepalen Staminodialbündel, *C* das Staubblattbündel mit dem angewachsenen Abschnitt der Blumenkrone von der Seite, *F* dasselbe Bündel von hinten, *D* das Staminalbündel von der Seite, *E* dasselbe im Querschnitt, *G* eine Anthere von hinten, *H* eine solche an dem Filamentbündel von vorn, *J* Pistill, *K* Längsschnitt durch den Fruchtknoten, *L* Querschnitt durch denselben.

Kamerun: Bipindihof, im Urwald des Lokundje-Tales (Zenker n. 2833. — Blühend im März 1904).

Einheim. Name: ngimbo.

Der Baum, dessen Früchte hoffentlich auch bald bekannt werden, ist von besonderem Interesse. Er gehört zweifellos in die Verwandtschaft von *Omphalocarpum* und unterscheidet sich von dieser Gattung durch die in den Blattachseln stehenden Blüten, ferner durch die zu Bündeln vereinigten Staubblätter. Die Rinde zeigt denselben Bau der Milchsaftschläuche wie andere Sapotaceen.

Chrysophyllum L.

Ch. mohorense Engl. n. sp.; arbor; ramulis atque petiolis brevissime ferrugineo-pilosis; foliorum stipulis elongato-triangularibus, acutis, petiolo quam lamina decies breviore anguloso, supra canaliculato, lamina subcoriacea supra pallide viridi nitidula, subtus dense cinereo-ferrugineo-sericea, oblanceolata, brevissime et obtuse acuminata, mucronulata, nervis lateralibus I numerosis angulo circ. 85° a costa patentibus; pedicellis angulosis alabastra aequantibus ferrugineo-pilosis; sepalis ovatis acutis; corollae segmentis lanceolatis; ovario ovoideo longe piloso; stilo glabro.

Baum. An den Zweigen stehen die Blätter ziemlich dicht gedrängt, in Abständen von 2—3 mm. Die Nebenblätter sind 5—6 mm lang, die Blattstiele 2 cm, die Spreiten 1,5—2,5 dm lang und oben 4 cm breit. Die Blütenstiele sind 5—6 mm lang, die Kelchblätter 5 mm lang und 3 mm breit, die Blumenkrone 6—7 mm lang. Der Fruchtknoten ist 2 mm lang, ebenso lang der Griffel.

Sansibarküstengebiet: Mohoroo am Rufiji (Bezirksamtmann Gross in Herb. des Gouvernements n. 1030. — Blühend im März 1904).

Einheim. Name: mkanoge.

Diese Art, deren Früchte eßbar sind, steht in der Blattform sehr nahe dem *Chr. Carvalhoi* Engl. und unterscheidet sich durch die nicht ausgerandeten, sondern mit Stachelspitze versehenen Blattspitzen, sowie durch die mehr horizontal abstehenden Nerven.

Fungi Africae orientalis. IV[1]).

Von

P. Hennings.

Von Herrn Prof. Dr. Zimmermann wurde dem Kgl. bot. Museum eine Anzahl parasitischer Pilze übersandt, die von ihm in Amani 1903 gesammelt worden sind. Herr Dr. med. Eichelbaum aus Hamburg, der etwa vom Mai bis Dezember 1903 in Usambara, besonders in Amani verweilte, hat zahlreiche Pilzarten dort gesammelt und mir zur Bearbeitung mit sorgfältig geführten Notizen übergeben. Die meisten dieser Arten habe ich in nachstehendem Verzeichnisse mit aufgeführt, zahlreiche Alkoholpräparate bedürfen noch genauerer Untersuchung und erfolgt deren Publikation später.

Myxomycetes.

Tilmadoche nutans (Pers.) Rost. Sluzowc. p. 127.

Ost-Usambara: Amani auf faulendem Holz (Eichelbaum n. 41. — Okt. 1903).

Diachea leucopoda (Bull.) Rost. Mon. p. 191.

Ost-Usambara: Amani auf Farnblättern (Warnecke n. 103. — Sept. 1903).

Arcyria cinerea (Bull.) Schum. Enum. Pl. n. 1480.

Ost-Usambara: Bomole auf Holz (Eichelbaum n. 41[q]. — Sept. 1903).

Hemiarcyria clavata (Pers.) Rost. Mon. p. 267.

Ost-Usambara: Amani auf Holz (Eichelbaum n. 16[e]. — Juli 1903).

Ustilaginaceae.

Ustilago heterospora P. Henn. Engl. Pflanzenw. Ostafr. C. p. 48.

Ost-Usambara: Amani in Blüten von *Panicum* (Warnecke n. 250. — 1903).

---

1) Vergl. Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. S. 318—329, XXXIII. S. 34—40, XXXIV. S. 39—57.

U. Reiliana Kühn, Rab. Fung. eur. n. 1998.

Ost-Usambara: Amani in *Andropogon Sorghum* L. (Zimmermann. — Juli 1903).

Cintractia tangensis P. Henn. n. sp.; soris in axillis foliorum globosis, primo membrana hyalina vestitis, dein pulverulentis, aterrimis, ca. 5—6 mm diam.; sporis subglobosis 8—11 μ, vel ellipsoideis ca. 8—12 × 7—8 μ, brunneo-olivaceis, intus granulosis, episporio laevi.

Usambara: Tanga in Achseln der Blätter von *Cyperus* (Eichelbaum n. 89. — Juli 1903).

Von *C. axicola* (Berk.), *C. Cyperi* Clint., *C. liminatata* Clint. durch die Sori und Sporen verschieden.

Ustilaginoidea ochracea P. Henn. Mons. I. p. 26, T. 1, fig. 16.

Ost-Usambara: Amani in Früchten von *Panicum sulcatum* Aubl. (Zimmermann n. 203. — Jan. 1903).

Uredinaceae.

Uromyces? vignicola P. Henn. n. sp.; maculis rotundatis gregariis vel effuso-confluentibus, amoene roseis; pseudoaecidiis plerumque hypophyllis, petioli- vel leguminicolis gregarie sparsis, primo hemisphaerico-pulvinatis, roseolis vel flavidulis, dein cupulatis; aecidiosporis catenulatis, subgloboso-angulatis, intus roseolis vel flavidulis, 15—25 μ, episporio hyalino, laevi.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern, Blattstielen und Früchten von *Vigna sinensis* (Zimmermann n. 113. — Jan. 1903).

Die reichlich und sehr schön entwickelten Pseudoaecidien dürften sicher zu *Uromyces* gehören, andere Sporen finden sich nicht ausgebildet. — Peridialzellen sind nicht vorhanden, die Hülle wird von der Blattsubstanz gebildet.

Puccinia heterospora B. et C. Journ. Lin. Soc. X. p. 356.

Sansibarküstengebiet: Dar-es-Sâlam in Blättern von *Abutilon* sp. (Eichelbaum n. 74 h. — Mai 1903).

P. Abutili B. et Br. Ceyl. Fungi n. 816.

Ost-Usambara: Amani in Blättern von *Abutilon* sp. (Zimmermann n. 304. — Jan. 1903).

P. Lepistemonis P. Henn. n. sp.; maculis rotundatis, atrofuscis; teleutosoris hypophyllis aggregatis, pulvinatis, ferrugineis; teleutosporis oblonge clavatis, apice obtuso-rotundatis, 4—5 μ incrassatis, fuscis, medio 1-septatis, constrictis, 40—50 × 12—18 μ, pedicello persistente, fuscidulo, 10—30 × 4—5 μ.

Ost-Usambara: Amani und Muyusi auf *Lepistemon* spec. (*Convolvulacea*) (Zimmermann n. 147. — Jan. 1903, Eichelbaum n. 90. — Juli 1903).

P. Eichelbaumii P. Henn. n. sp.; maculis fuscidulis vel obsoletis; uredosoris hypophyllis sparsis, minutis, primo tectis, fuscidulis; uredosporis

subglobosis, flavo-fuscidulis, verrucosis, 18—20 μ; teleutosoris epi- vel hypophyllis sparsis vel subgregariis, atrofuscis, minutis, pulvinatis; teleutosporis oblonge ellipsoideis, apice obtuse rotundatis vel papillatis vix incrassatis, medio 1-septatis constrictis, basi annulato-incrassatis vel subappendiculatis, castaneis, laevibus, 25—32 × 18—20 μ, pedicello hyalino, 10—20 × $2^1/_2$—3 μ.

Ost-Usambara: Amani in Blättern einer *Piperacea* (Eichelbaum n. 92. — Aug. 1903).

Eine sehr schöne Art, die durch ringförmige Anschwellung am Grunde der Spore ausgezeichnet ist.

P. amaniensis P. Henn. n. sp.; maculis fuscidulis rotundatis; teleutosoris hypophyllis pulvinatis, dense gregariis pallidis; teleutosporis longe clavatis, vertice obtuse rotundatis, raro subacutiusculis, paulo incrassatis, pallidis, medio vel superne 1-septatis constrictis, 50—60 × 16—20 μ, episporio hyalino, laevi, pedicello plus minus elongato, 20—60 × 3—6 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Triumfetta* sp. (Eichelbaum n. 76. — Nov. 1903).

Durch die blasse Färbung der kompakten Sori sowie der Sporen bemerkenswert.

Puccinosira Anthocleistae P. Henn. = *Schizospora* A. P. Henn. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV. p. 41.

Ost-Usambara: Amani auf *Anthocleista orientalis* Gilg (Zimmermann n. 20. — Aug. 1902).

Da die Gattung *Schizospora* Diet. von dem Autor jetzt zu *Puccinosira* Lag. gestellt wird, ist die Art wie obig umzubenennen.

Phragmidiella P. Henn. n. gen. Uredosori haud paraphysati, uredosporae castaneo-obscurae, asperatae. Teleutosporae 3—4 septatae constrictae, pallidulae.

Phr. Markhamiae P. Henn. n. sp.; maculis fuscidulis rotundatis vel explanatis; uredosoris hypophyllis interdum epiphyllis sparsis vel gregariis, primo tectis, aparaphysatis fuscidulis; uredosporis subglobosis vel ovoideis saepe angulatis, atrocastaneis vel fuscis, aculeato-asperatis ca. 20—25 μ; teleutosoris hypophyllis, sparsis vel aggregatis, primo tectis, dein epidermide fissa pallida circumdatis, pulvinatis; teleutosporis subcylindraceis vel subclavatis, apice rotundatis vix incrassatis vel subfurcatis, interdum papillatis, 3—4-septatis valde constrictis, deinde in cellulis subglobosis dehiscentibus, ca. 60—85 × 13—20 μ, episporio pallido, laevi, pedicello pallido varie elongato.

Ost-Usambara: Steppe bei Makinguni auf Blättern von *Markhamia sansibarensis* Kl. (Zimmermann n. 180. — Jan. 1903).

Die Gattung steht nach Dr. Dietel zwischen *Phragmidium* und *Kühneola*, sie ist von diesen durch das Fehlen der Paraphysen in den Uredosori, durch die dunkle Färbung der Uredosporen, sowie durch die blassen, an den Septen tief eingeschnürten, leicht in einzelne rundliche Teilzellen zerfallende Teleutosporen, verschieden. Ferner sind Arten dieser Gattungen bisher nur auf Rosaceen bekannt, nicht auf Bignoniaceen.

Coleosporium Sonchi (Pers.) Lév. Ann. sc. nat. 1847 p. 373.

Ost-Usambara: Amani auf *Sonchus* sp. (ZIMMERMANN n. 66. — Dez. 1903).

Aecidium Dorsteniae Holstii P. Henn. n. sp.; maculis rotundatis, fuscidulis, spermagoniis hemisphaerico-prominulis, brunneo-fuscis; aecidiis oppositis hypophyllis, pseudoperidiis caespitosis, cupulatis, margine pallide fimbriolatis, roseis vel flavidulis, contextu cellulis rotundato- vel oblongo-polyedricis, reticulato-verrucosis, 20—30 × 15—20 μ, incarnato-fuscidulis; aecidiosporis subgloboso-angulatis, hyalino-fuscidulis, levibus, 10—15 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Dorstenia Holstii* Engl. (ZIMMERMANN n. 196. — Jan. 1903).

Von *A. Buchwaldii* P. Henn. ganz verschieden.

A. Kraussianum P. Henn. Engl. Pfl. Ostafr. C. p. 53.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Smilax* sp. (ZIMMERMANN n. 68. — Jan. 1903).

A. Dissotidis Cooke, Grev. X. p. 124.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Dissotis rotundifolia* Tr. (EICHELBAUM n. 72^d, 101. — Juli—Okt. 1904).

Die Sporen sind kugelig-eckig, farblos bis bräunlich, 12—18 μ groß.

A. Mikaniae P. Henn. Hedw. 1896 p. 261 forma *austroafricana* P. Henn.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Mikania scandens* (EICHELBAUM n. 104. — Sept. 1903).

Der Pilz stimmt mit brasilianischen Exemplaren recht gut überein, doch sind die Sporen mehr eckig-kugelig, etwas größer, 15—20 μ.

A. Eichelbaumii P. Henn. n. sp.; maculis atro-fuscis, rotundatis, sine spermagoniis; aecidiis hypophyllis, gregarie dispositis, cupulatis, pallidis dein fuscidulis, cellulis pseudoperidii contextu rotundato- vel elliptico-polyedricis, reticulatis, pallidis, 20—25 μ; sporis subgloboso-angulatis, hyalinis, 10—13 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Passiflora* sp. (EICHELBAUM n. 86. — Aug. 1903).

Von *A. Passiflorae* P. Henn. durch fehlende Spermogonien, größere Sporen, sowie auch von anderen Arten verschieden.

A. Warneckeanum P. Henn. n. sp.; aecidiis ramicolis, eos varie deformantibus, gallis ramosissimis cornuformibus vel xylariiformibus usque ad 20 cm longis, 10 cm latis, fuscis; aecidiis ubique gallas circumdatis; pseudoperidiis immersis, cupulatis, margine pallidis, contextu cellulis subrotundato-polyedricis, hyalinis, ca. 20 μ; aecidiosporis subgloboso-angulatis, hyalino-fuscidulis, 10—13 μ.

Ost-Usambara: Amani an Zweigen von *Grevia carpinifolia* (WARNECKE, EICHELBAUM n. 106. — Sept. 1903).

Die Art ist von ähnlicher Beschaffenheit wie *A. cornu-cervi* P. Henn., sie bildet an Zweigen große, geweihartig verzweigte Hexenbesen.

Uredo amaniensis P. Henn. n. sp.; maculis rotundatis, gregarie sparsis, atrofuscis; soris hypophyllis sparsis, pulvinatis, epidermide cinerea, fissa tectis; uredosporis subglobosis, ellipsoideis vel ovoideis, 20—32 × 20—26 μ, episporio fusco, aculeato-asperato.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Bidens* sp. (Eichelbaum n. 82. — Juni 1903).

Die Art ist von *U. Bidentis* P. Henn. aus Brasilien durch die Sori sowie durch die asperaten Sporen verschieden.

U. Asystasiae P. Henn. n. sp.; maculis flavo-fuscidulis expansis; soris hypophyllis explanatis subfarinosis; uredosporis subglobosis ovoideis vel ellipsoideis, hyalino-fuscidulis, minute granulatis 6—8 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Asystasia gangetica* (Zimmermann n. 70. — Dez. 1902).

U. Scholzii P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XXXIII. p. 34.

Ost-Usambara: Steppe bei Makinjuni, Kisaki auf *Clerodendron* sp. (Zimmermann n. 182, 269. — Jan., Juni 1903); Tschumo, Matumbi-Berge auf *Clerodendron* sp. (Busse n. 3091[a]. — Juni 1903).

Auriculariaceae.

Auricularia polytricha Mont. Bél. Voy. Crypt. p. 154 sub *Exidia*.

Ost-Usambara: Amani an Baumstämmen häufig (Eichelbaum n. 25[w]).

A. tremellosa (Fries) P. Henn. Engl. Bot. Jahrb.

Ost-Usambara: Amani an altem Holz häufig während des ganzen Jahres (Eichelbaum n. 19[b]).

Tremellaceae.

Tremella fuciformis Berk. Hook. Journ. 1856 p. 277.

Ost-Usambara: Amani an Baumstämmen (Eichelbaum n. 27[c]. — Sept. 1903).

Thelephoraceae.

Corticium grammicum P. Henn. n. sp.; resupinato-effusum, membranaceum, subiculo albido subbyssino; hymenio pallido vel flavidulo, reticulato-venosulo vel subradiato-striatulo; hyphis hyalinis, $1\frac{1}{2}$—2 μ crassis; sporis ellipsoideis $2\frac{1}{2}$—3 × 2 μ hyalinis.

Ost-Usambara: Amani auf morschen Stämmen (Eichelbaum n. 75. — Okt. 1903).

Der Pilz kann trotz des fast netzig-adrigen Hymeniums nur zu obiger Gattung gestellt werden, nicht etwa zu *Merulius* usw.

C. Eichelbaumii P. Henn. n. sp.; resupinato-crustaceum, roseum vel incarnatum, membranaceum, subiculo nullo; hymenio laevi, glabro; basidiis

clavatis, sporis ovoideis vel ellipsoideis, intus granulosis, flavo-fuscidulis, 5—6 × 3½—4 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Baumrinden (EICHELBAUM n. 49. — Sept. 1903).

An *Corticium roseum* Pers. erinnernd, aber durch die Beschaffenheit des Hymeniums und die Sporen ganz verschieden.

Peniophora amaniensis P. Henn. n. sp.; resupinato-effusa membranacea usque ad 15 cm diam., margine albido byssina; hymenio cinereo-sublilacino, pruinoso-subvelutino, dein rimoso, cystidiis subulatis, obtusis vel subacutiusculis, superne granulato-verrucosis, flavidulis, inferne substipitatis, laevibus, 60—180 × 15—30 μ; basidiis clavatis, sporis subglobosis, 1-guttulatis, flavidulo-subincarnatis, laevibus, 5—6 μ diam.

Ost-Usambara: Amani am Wege nach Bomole an Baumrinden (EICHELBAUM n. 47[d]. — Okt. 1903).

Die Art ist von *P. lilacina* (B. et B.) Cook. ganz verschieden; die Cystiden erinnern in der Form fast an *Mutinus caninus*.

Aleurodiscus? spinulosus P. Henn. n. sp.; resupinatus, medio affixus, rotundatus vel late effusus, membranaceo-ceraceus, margine involutus; hymenio pallido vel flavidulo-aurantio, laevi dein rimoso; hyphis varie crassis, hyalinis, fasciculato vel sparse spinulosis, spinulis recurvatis, 4—6 × 2—2½ μ; basidiis longe clavatis, interdum spinulosis, 60—100 × 14—20 μ, apice 2 sterigmatibus curvatis, 15—4 μ, sporis subglobosis vel ovoideis, 1-guttulatis, hyalinis, 4—6 μ.

Ost-Usambara: Amani auf trockenen Zweigen (EICHELBAUM n. 26[m], 73[d]. — Sept. 1903).

Eine höchst merkwürdige Art, durch die mit zurückgekrümmten, meist büscheligen Stacheln der Hyphen, welche erstere jedoch auch an den Basidien stellenweise seitlich auftreten, sowie durch die großen, dicken, hakenförmigen Sterigmata, an den sehr großen Basidien auffällig. Ob sie zu obiger Gattung gehört, ist mir zweifelhaft, vielleicht besser als besonderes Genus abzutrennen.

Stereum annosum B. et Br. Fungi of Ceylon No. 600.

Ost-Usambara: Amani an Baumstämmen (EICHELBAUM n. 48. — Okt. 1903).

St. bicolor (Pers.) Fries Epicr. p. 349.

Ost-Usambara: Amani an Baumrinden (EICHELBAUM n. 47[m], 72. — Aug., Dez. 1903).

St. involutum Klotzsch Linn. VII. p. 499.

Ost-Usambara: Amani im Urwalde an Baumästen (EICHELBAUM n. 84. — Juli 1903).

Cyphella cirrhato-pilosa P Henn. n. sp.; cupulato-sessilis, 0,3—0,4 mm diam., cervina, margine involuto, extus pilis cirrhatis fuscis, 80—120 × 4—5, superne granulato-papillatis vestita; hymenio glabro cinereo-fuscidulo; sporis subglobosis, hyalinis, laevibus, 4—6 μ, 1-guttulatis.

Ost-Usambara: Amani an Zweigen (EICHELBAUM n. 14[m]).

Solenia fasciculata Pers. Myc. I. p. 335.

Ost-Usambara: Amani auf faulendem Holz (Eichelbaum n. 27[a]. — Sept. 1903).

Cladoderris infundibuliformis Fries Fg. natal. p. 21.

Ost-Usambara: Bomoleweg am Stamm (Eichelbaum n. 47[1]).

Hydnaceae.

Grandinia rosea P. Henn. n. sp.; longe effusa, membranaceo-crustacea, rosea, margine subradiato-striata, granulis subhemisphaericis ca. 180—220 μ diam.; basidiis clavatis 14—18 × 3½—5, sporis subglobosis vel ovoideis, intus granulatis, hyalino-roseolis, 1-guttulatis, 4—5 × 4 μ.

Ost-Usambara: Amani an Baumrinden (Eichelbaum n. 72[c]. — Aug. 1903).

Eine durch lebhaft rosenrote Färbung auffällige Art, welche auf weite Strecken, etwa 20 cm lang, die Rinden überzieht.

G. sulphureo-ochracea P. Henn. n. sp.; crustaceo-effusa usque ad 1½ mm crassa, sulphurea dein subochracea, ambitu nuda, dein rimosa; granulis subhemisphaericis ca. 200 × 140—180 μ; basidiis clavatis, sporis ovoideis vel ellipsoideis, hyalinis, subfuscidulis, 4—5 × 4 μ.

Ost-Usambara: Amani an altem Holze (Eichelbaum n. 72[b], 77. — Aug.—Okt. 1903).

Durch die krustenförmig dicken, im Alter rissigen, schwefelgelben, zuletzt schmutzig ockergelben Fruchtkörper bemerkenswert.

Ispex flavus Klotzsch Linn. VIII. p. 488.

Ost-Usambara: Amani an altem Holze (Eichelbaum n. 77. — Sept. —Okt. 1903).

Hydnum Eichelbaumii P. Henn. n. sp.; resupinato-effusum, tenue membranaceum, dein rimosum, olivaceo-ferrugineum; aculeis subulatis ca. 300—400 × 60—100 μ, fuscis; basidiis clavatis, sporis ovoideis vel subellipsoideis, rufobrunneis vel fuscis 5—8 × 4—5 μ, laevibus.

Ost-Usambara: Amani auf berindeten Zweigen (Eichelbaum n. 40. — Sept. 1903).

Polyporaceae.

Poria usambarensis P. Henn. n. sp.; resupinato-innata, primo rotundata, subiculo pallidiore subradiato, dein confluens, oblonge effusa, ferrugineo-cinnamomea, contextu ferrugineo; poris rotundatis vel oblongis sublacerato-variiformibus; setulis cinnamomeis, subulatis, 20—40 × 5—6 μ obtusis; sporis ellipsoideis, 5—6 × 3—3½ μ, hyalino-fuscidulis.

Ost-Usambara: Amani auf abgefallenen Zweigen (Engler 1902).

P. ferruginosa Schrad. ähnlich, aber durch die Setulae, sowie die Sporen usw. verschieden.

P. subobliqua P. Henn n. sp.; resupinato-innata, longe effusa, subi-

culo tenui pallidiori, coriacea, ca. 1 mm crassa, fusco-ferruginea, poris rotundato- vel oblongo-angulatis, vel laceratis, acie pallide fimbriatis: sporis ellipsoideis, 5—6 × 4—5 μ, brunneis, laevibus.

Ost-Usambara: Amani an abgefallenen Zweigen (EICHELBAUM n. 20[s]. — Okt. 1903).

Steht der *P. obliqua* Pers. sehr nahe, ist aber durch Beschaffenheit des Fruchtkörpers, viel kürzere Röhren sowie durch die Sporen verschieden.

P. Eichelbaumii P. Henn. n. sp.; innato-crustacea, longe effusa, ambitu late byssino-albido, hymenio albido fuscidulo, poris primo rotundato-angulatis, acie subintegro, albido, 0,5—0,8 mm diam., dein oblonge laceratis; basidiis clavatis, sporis oblonge ellipsoideis, utrinque rotundatis, 10—13 × 5—6 μ, hyalinis, laevibus.

Ost-Usambara: Amani auf faulenden Zweigen (EICHELBAUM n. 73[a], 1903).

Äußerlich der *P. Radula* Pers. ähnlich, aber durch die sehr großen ellipsoiden Sporen ganz verschieden, die bei ersterer Art fast kugelig, 3—4 × 3 μ groß sind.

P. amaniensis P. Henn. n. sp.; membranacea, angulato-rotundata dein confluens, ambitu cretaceo-byssino, poris rotundato-angulatis planis, pallidis vel flavidulis, ca. 200 μ diam.; sporis subglobosis, hyalinis, $2^1/_2$ —3 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Baumrinden im Urwalde (EICHELBAUM n. 50. — Aug. 1903).

Der *P. reticulata* Fr. ähnlich, doch sind die Sporen ganz verschieden.

Polyporus gilvus Schwein. Carol. n. 897.

Ost-Usambara: Amani an gefällten Stämmen (EICHELBAUM n. 80. — Sept. 1903).

P. scruposus Fries Epicr. p. 473.

Ost-Usambara: Amani an alten Stämmen (EICHELBAUM n. 47[b]. — Nov. 1903).

P. vibecinus Fries Fungi Natal. p. 6.

Ost-Usambara: Amani an bearbeitetem Holze (EICHELBAUM n. 95. — Nov. 1903).

Die Exemplare sind in der helleren Färbung des Hymeniums usw. etwas abweichend, dies dürfte durch die jugendlicheren Fruchtkörper bedingt werden, ferner sind die Sporen mehr rundlich, blasser, 6—8 × 5—7 μ.

P. Eichelbaumii P. Henn. n. sp.; pileo subcarnoso-lento, deinde subcoriaceo, conchiforme flabellato, sessile vel breve discoideo-stipitato, convexo, ad marginem venoso-striatulo, rufobrunneo dein p. p. gilvescente, 5—12 cm lato, 4—6 cm longo, $2^1/_2$—3 mm crasso, margine tenui, sicco involuto, contextu pallido-alutaceo, hymenio subferrugineo, tubulis 1—$1^1/_2$ mm longis, poris minutis rotundatis, obtusis; sporis subglobosis vel ovoideis, 4—5 × 3—4 μ, hyalino-flavidulis.

Ost-Usambara: Amani an Baumstämmen (EICHELBAUM n. 47[a]. — Sept., Okt. 1903).

Die Art ist mit *P. vibecinus* Fr. verwandt, aber durch die Konsistenz, besonders durch die sehr kleinen, rundlichen Poren und kleineren Sporen verschieden, vielleicht zu *Polystictus* zu stellen.

P. chioneus Fries Syst. Myc. I. p. 359.

Ost-Usambara: Amani an Baumstämmen (Eichelbaum n. 72a. — Aug. 1903).

Die ellipsoiden Sporen sind etwas breiter, 4—5 × 3—4 μ.

Polystictus occidentalis Klotzsch Linn. VIII. p. 486.

Ost-Usambara: Amani an Baumstämmen (Eichelbaum n. 49b, 74a. — Juli 1903).

P. Persoonii Fries in Cooke Praec. n. 850.

Ost-Usambara: Amani an Stämmen (Eichelbaum n. 73, 47g. — Juli 1903).

P. tabacinus Mont. Fl. J. Fern. No. 15.

Ost-Usambara: Amani an Stämmen im Urwald (Eichelbaum n. 87. — Juli 1903).

P. Fischeri P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XXIII. p. 546.

Ost-Usambara: Amani an Baumstämmen (Eichelbaum n. 47e. — Okt. 1903).

P. cingulatus Fries Epicr. p. 476?.

Ost-Usambara: Amani an Stämmen (Eichelbaum n. 78. — Okt. 1903).

Fomes conchatus (Pers.) Fries Syst. Myc. I. p. 376.

Ost-Usambara: Amani an Stämmen (Eichelbaum n. 48a. — Okt. 1903).

F. senex Nees et Mont. Ann. 2. V. p. 70.

Ost-Usambara: Amani an Stämmen (Eichelbaum n. 47k. — Nov. 1903).

F. hemileucus Berk. et C. Linn. Soc. X. p. 312.

Ost-Usambara: Useguasteppe an Brückenholz (Eichelbaum n. 73b. — Dez. 1903).

F. amboinensis (Lam.) Fr. Epicr. p. 442.

Ost-Usambara: Amani an Stämmen (Eichelbaum n. 47b).

Lenzites repanda (Mont.) Fr. Epicr. p. 404.

Ost-Usambara: Amani an Stämmen (Eichelbaum n. 25g, 47f. — Juli, Nov. 1903).

L. hirsuta (Schaeff.) = *L. sepiaria* Fr.

Sansibarküstengebiet: Dar-es-Salâm an Holz (Eichelbaum n. 208).

Sporen ellipsoid 6—7 × 4 μ. Eine Form, die ganz mit *Tilotus lenzitiformis* Kalckbr. übereinstimmt, welche eine abnorme Bildung darstellt.

Agaricaceae.

Schizophyllum alneum (L.) Schröt. Pilze Schles. I. p. 553.

Ost-Usambara: Amani auf Stämmen und Holz (Eichelbaum n. 25r, 25s, 25g, 41x etc.).

Lentinus Tanghiniae Lév. Champ. Mus. p. 119.

Ost-Usambara: Amani an Stämmen (EICHELBAUM n. 47[n]. — Nov. 1903).

L. Zeyheri Berk. Uitenh. No. 13.

Ost-Usambaragebirge: an Holzstücken (EICHELBAUM n. 49[c]. — Okt. 1903).

Marasmius rhodocephalus Fries Nov. Symb. p. 31.

Ost-Usambara: Amani auf Erdboden (EICHELBAUM n. 20[i]).

Crepidotus applanatus Pers. Obs. I. p. 8.

Ost-Usambara: Amani an Stämmen (EICHELBAUM n. 20[o]. — Aug. 1903).

Sporen kugelig, braun, 4—5 μ.

Volvaria bombycina (Pers.) Fr. Syst. myc. I. p. 277.

Sansibarküstengebiet: Kiongwe in altem Affenbrotbaum (EICHELBAUM n. 1[a]. — Juli 1903).

Podaxinaceae.

Podaxon aegyptiacum Mont. Syll. Cypt. n. 1044.

Sansibarküstengebiet: im Sande an der Straße in Dar-es-Salâm (EICHELBAUM n. 47[i]. — Febr. 1904).

Die Sporen anfangs goldgelb, dann blutrot, ellipsoid oder eiförmig, 10—15 × 8—12 μ.

Perisporiaceae.

Parodiella grammodes (Kze.) Cooke Grev.

West-Usambara: Mombo, auf Blättern von *Indigoferá* (ZIMMERMANN n. 305. — Jan. 1903).

Pleosporaceae.

Physalospora amaniensis P. Henn. n. sp.; maculis rotundatis dein confluente explanatis, flavido-fuscidulis; peritheciis innatis, subhemisphaericis, erumpentibus, punctiformibus, atro-nitentibus, membranaceis, ca. 150—180 μ; ascis fasciculatis, clavatis, apice obtuse rotundatis, longe pedicellatis; 8-sporis, ca. 80—100 μ longis, p. sp. 50—60 × 14—20 μ; sporis subdistichis ellipsoideis vel ovoideis, utrinque obtusis, intus granulatis, hyalinis, 10—14 × 5—7 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern einer Acanthacee (ZIMMERMANN n. 146. — Jan. 1903).

Hypocreaceae.

Nectria Eichelbaumii P. Henn. n. sp.; stromatibus conidiophoris ceraceo-farinosis, albidis, minutis, hyphis ramosis, hyalinis, ca. 1 1/2—2 μ crassis, conidiis subglobosis, hyalinis, ca. 2 μ; peritheciis caespitose dispositis, ovoideis vel subglobosis, papillatis, rufobrunneis, ca. 150—180 μ; ascis cylindraceis, obtusis, 8-sporis, 60—75 × 4—6 μ; sporis subdistichis vel monostichis fusoideis vel ellipsoideis, obtusis, longitudine obsolete striatulis, hyalinis, 8—11 × 3 1/2—4 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Wildkot (Eichelbaum n. 47. — Juli 1903).

Die meist gehäuften Perithecien sitzen meist den weißlichen Konidienstromaten auf.

N. amaniensis P. Henn. n. sp.; caespitulis subglobosis, firmis, ca. 1—2 mm diam.; peritheciis dense aggregatis confluentibusque, papillatis, rufo-brunneis; ascis cylindraceo-clavatis, obtusis, 8-sporis, 40—50 × 7—8 μ; sporis subdistichis vel oblique monostichis, subfusoideis, obtusis, 2-guttulatis, medio 1-septatis, constrictiusculis, hyalinis, 9—12 × 4—5 μ; conidiis ellipsoideis, hyalinis, 5—6 × $2^1/_2$—3 μ.

Ost-Usambara: Amani auf trockenen Zweigen (Eichelbaum n. 20[t]).

Durch die mit einander verbundenen Perithecien, welche sich fast zu einem Stroma bilden, ausgezeichnet.

N. leprosa P. Henn. n. sp.; caespitulis 1—2 mm diam., peritheciis dense caespitosis, flavide aurantiis, ovoideis vel subglobosis, papillatis, ca. 300 μ diam., squamis furfuraceis, pallidis vestitis; ascis clavatis, vertice rotundatis, 8-sporis, 80—100 × 14—20 μ; sporis oblongis, rectis vel curvulis, subdistichis, utrinque obtuse rotundatis, 2-guttulatis, medio 1-septatis, 24—32 × 8—10 μ, hyalino-subflavidulis.

Ost-Usambara: Amani auf Baumrinden (Eichelbaum n. 46. — Juli 1903).

Durch die mit kleiigen Schüppchen dicht bekleideten Perithecien, die breiten Asken mit meist zweireihig liegenden fast zylindrisch-oblongen großen Sporen auffällige Art.

Sphaerostilbe Eichelbaumiana P. Henn. n. sp.; caespitulis pulvinatis, ca. 1—$1^1/_2$ mm diam.; peritheciis aggregatis, subconfluentibus ovoideis, papillatis, pruinosis albidis, ca. 200 μ diam.; ascis cylindraceis, obtusis, 8-sporis, 60—70 × 5—$5^1/_2$ μ; sporis oblique monostichis vel subdistichis, ellipsoideis, obtusis, 8—10 × 4—5 μ, hyalinis, granulato-verrucosis, medio 1-septatis; stromatibus conidiophoris intermixtis; filiforme-clavatis, ca. 350—450 × 100 μ, capitulis hemisphaericis ceraceis, albidis, hyphis 2—$2^1/_2$ μ crassis; conidiis ellipsoideis vel subfusoideis, hyalinis, 4—5 × 2—$2^1/_2$ μ.

Ost-Usambara: Amani auf berindeten Zweigen (Eichelbaum n. 27[g]. — Juli 1903).

Durch die weißen, gedrängten Perithecien, zwischen denen die Konidienstromata hervorragen, sowie durch die gekörnelt-warzigen Sporen bemerkenswert.

Megalonectria pseudotrichia (Schwein.) Speg. Fung. Arg. Perg. IV. n. 211.

Ost-Usambara: Amani an berindeten Zweigen (Eichelbaum n. 41[a]. — Juli, Okt. 1903).

Hypocrea fragarioides P. Henn. n. sp.; stromatibus, subgloboso-pulvinatis, subcoccineis, $1^1/_2$—3 mm diam. fragariiformibus; peritheciis subliberis, hemisphaericis vel ovoideis, papillatis, ca. 180 × 150 μ; ascis cylindraceo-filiformibus, ca. 80—95 × $2^1/_2$—5 μ; sporis cellulis 16 subcuboideis, hyalino-flavidulis, $2^1/_2$—$3^1/_2$ × $2^1/_2$—3 μ.

Ost-Usambara: Amani auf faulendem Holze (EICHELBAUM n. 44. — Juli 1903).

Die Art ist durch die fast freien, halbkugelig hervorragenden Perithecien ausgezeichnet, wodurch die Stromata äußerlich einer Erdbeere ähneln.

Hypocrella Warneckeana P. Henn. n. sp.; stromatibus carnoso-ceraceis, subrotundatis, tuberculosis, 1—$^1/_2$ mm diam., gregarie sparsis hypophyllis, pallide-flavidulis subfarinosis; peritheciis 3—15, subliberis, ovoideis vel subglobosis, pruinoso-subvelutinis, vertice poroso-ostiolatis, ca. 200—250 μ; ascis cylindraceis, apice hemisphaerico-capitellatis, 8-sporis, 170—200 × 5—7 μ; sporis in cellulis subfusoideis, hyalinis 10—12 × 2 μ dilabentibus.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Myrianthus arboreus* (WARNECKE n. 368. — März 1903).

Eine wunderschöne Art, deren kleine, bernsteinfarbige stromatische Polster, dem die eiförmigen Perithecien fast frei aufsitzen, herdenweise die Unterseite der Blätter bedecken. Die Perithecien erscheinen von weißlichen Härchen bereift, sie sind am Scheitel punktförmig genabelt. Die anfangs fadenförmigen, vielseptierten Sporenfäden zerfallen sehr bald im Schlauche in gleichlange, fast fusoide Teilzellen.

Die Art wäre demnach zu dem Subgenus *Mölleriella* Bres. zu stellen, doch erscheint es nicht zweckmäßig, solches abzutrennen, da bezüglich des Sporenzerfalles keine scharfe Grenze zu ziehen ist. Ebenso wenig dürfte es zweckmäßig sein, auf Grund der fast freien Perithecien diese Art etwa zu *Echinodothis* Atk. zu stellen. Vorläufig kann ich sie nur bei *Hypocrella* unterbringen.

H. spec.

Ost-Usambara: Amani auf Zweigen einer kletternden Aracee (EICHELBAUM n. 85. — Juli 1903).

Leider sind die Stromata unreif, diese erinnern an *H. Mölleriana* P. Henn. in Form und Beschaffenheit. Sie sitzen fast kugelig oder halbkugelig, oft reihweise zusammenfließend, den dünnen Zweigen auf, bis 5 mm im Durchmesser, innen fleischig, dann hornartig hart, weiß, außen von rotbrauner Rinde bedeckt.

Dothideaceae.

Phyllachora amaniensis P. Henn. n. sp.; stromatibus in maculis fuscidulis sparse gregariis, hypophyllis, planis, atris ostiolato-verrucosis, ca. 1—$^1/_2$ mm diam.; loculis immersis, subglobosis vel ovoideis; ascis cylindraceis apice rotundato-obtusis, 8-sporis; 100—130 × 7—10 μ; paraphysibus filiformibus, hyalinis ca. 2 μ crassis; sporis oblique monostichis, ellipsoideis, utrinque rotundatis, interdum inaequilateralibus, intus granulatis, hyalinis, continuis, 10—14 × 6—7 μ.

Ost-Usambara: auf Blättern von *Ficus* sp. (ZIMMERMANN n. 69. — Jan. 1904).

Die Art ist von den bisher auf *Ficus* beschriebenen ganz verschieden, die Stromata auf der Blattunterseite.

Auerswaldia Vignae P. Henn. n. sp.; maculis rotundato-angulatis, gregarie sparsis, roseolo-fuscidulis; stromatibus epiphyllis caespitosis, rotundato-pulvinatis, atro-nitentibus, 250—300 μ diam., 1-paucilocularibus; ascis

clavatis vertice obtuse rotundatis, 50—80 × 8—12 μ, 8-sporis; paraphysibus filiformibus, hyalinis, ca. 2 μ crassis; sporis oblique monostichis vel subdistichis, ovoideis vel subglobosis, primo hyalinis dein roseo-fuscidulis, 7—9 × 6—8 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Vigna vexillata* Hook. f. (ZIMMERMANN n. 120. — Jan. 1903).

Die kleinen, schwarzglänzenden Stromata treten herdenweise auf der Blattunterseite aus rötlichbraunen Flecken hervor. Dieselben sind oft nur einkammerig, doch wurden auch 2—3 Loculi gesehen. Da die Sporen gefärbt sind, kann die Art nur zu *Auerswaldia* gestellt werden, obwohl dieselbe vom Typus durch die kleinen Stromata abweichend erscheint.

A. Dalbergiae P. Henn. n. sp.; maculis flavido-fuscidulis, rotundato-angulatis vel effusis; stromatibus epiphyllis caespitosis, pulvinato-erumpentibus, atro-nitentibus, punctulatis ca. 180—220 μ, loculis paucis immersis; ascis clavatis, apice rotundatis, 4—8-sporis, paraphysatis, 40—50 × 7—10; sporis oblique monostichis vel subdistichis, ellipsoideis vel subovoideis; intus granulatis, olivaceo-fuscidulis, 8—11 × 5—6 μ.

Kilimandscharo: Marangu, auf Blättern von *Dalbergia lactea* (G. VOLKENS n. 2281. — Mai 1894).

Diesen Pilz hatte ich früher irrig als *Phyllachora Dalbergiae* Niessl.? bezeichnet, doch gehört derselbe wegen der fast olivenfarbenen Sporen zu *Auerswaldia*. Die Asken sind meist 4-sporig, vereinzelt wurden 8-sporige Asken wahrgenommen.

Ophiodothis Schillingii P. Henn. n. sp.; stromatibus cylindraceo-typhoideis, apice attenuatis subulatis, spicis omnino destruentibus difformantibusque, crusta atra vestitis, 6—7 cm longis, 3—4 mm crassis; loculis gregariis immersis, globulosis, ca. 140—170 μ diam., punctoideo-ostiolatis; ascis cylindraceis, apice obtuso-rotundatis, 8-sporis, 100—130 × 4—5 μ; sporis parallelis, filiformibus, pluriguttulatis vel septulatis, hyalinis, 1—1 $^1/_2$ μ crassis.

Togo: Sokode in Blütenständen von *Rottboellia* (SCHILLING n. 22. — 1902).

Eine ausgezeichnete Art, welche den ganzen Blütenstand verbildet, der mit einer schwarzen, kohligen Kruste umkleidet ist, so daß dieser gänzlich wie ein Fruchtstand von *Typha* erscheint. Im Innern sind die Zweige der Rispe oft noch erhalten. Die Art ist von allen bekannten Arten völlig verschieden.

Microthyriaceae.

Phaeosaccardinula ficicola P. Henn. n. sp.; maculis fuscidulis, effusis; peritheciis superficialibus sparsis, dimidiato-scutellatis, ca. 200—300 μ diam., contextu atro-coeruleis vel fuscis, radiato-cellulosis, hyphis radiantibus ramosis, septatis, hyalinis vel fuscis, 2—3 $^1/_2$ μ circumdatis; ascis ovoideis vel clavatis, vertice obtusis, subtunicatis, 8-sporis, 40—55 × 18—30 μ, paraphysibus sparsis, filiformibus, flexuosis, hyalinis; sporis conglobatis, oblonge clavatis, rectis vel subcurvulis, obtusis, 7—8-septatis, muralibus, primo hyalinis dein fuscis, cellulis constrictis, 20—30 × 6—9 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Ficus* sp. (ZIMMERMANN n. 69. — Jan. 1903).

Eine sehr schöne, von *Ph. diospyricola* P. Henn. aus Brasilien verschiedene Art.

Hysteriaceae.

Lembosia Erythrophlaei P. Henn. n. sp.; peritheciis superficialibus sparsis, dimidiato-scutellatis, ellipsoideo-oblongis, atrofuscis, 350—450 × 200—250 μ, longitudinaliter rimoso dehiscentibus, contextu celluloso, atrocastaneo, hyphis radiatim circumdatis atrofuscis, pseudopodiis subovoideis, alternantibus, 15—18 × 10—14 μ; ascis ovoideis vel ellipsoideis, apice tunicatis, 8-sporis, 50—70 × 40—50 μ; sporis conglobatis ellipsoideis vel ovoideis, 2-guttulatis, medio 1-septatis, constrictis, atris, 30—35 × 12 —18 μ.

Sansibar-Küstengebiet: Dar-es-Salâm, Sachsenwald auf Blättern von *Erythrophlaeum guineense* Don (HOLTZ n. 951. — Juli 1903).

Der Pilz tritt auf der Oberseite der Blätter einer ca. dreijährigen Pflanze auf, von besonderer Schädlichkeit ist derselbe jedenfalls nicht. Die Flecke werden durch eine *Septoria* verursacht, außerdem findet sich auf den Blättern eine unreife *Micropeltis aeruginosa* Wint.?

Xylariaceae.

Ustulina deusta (Hoffm. Veget. Crypt. I. p. 3).

Ost-Usambara: Amani auf Baumstämmen häufig (EICHELBAUM n. 27[p]. — Aug. 1903).

Hypoxylon rosellinoides P. Henn. n. sp.; stromatibus ovoideis vel hemisphaericis pulvinatis, carbonaceo-atris, rugulosis, 1- vel plurimis conico ostiolatis, 1—2 mm diametris, 1 vel plurilocularibus, loculis subglobosis immersis; ascis cylindraceis ca. 200 × 10—15 μ, paraphysatis; 8-sporis oblique monostichis fusoideo-navicularibus, atris 20—28 × 10—13 μ.

Ost-Usambara: Elsahöhe bei Amani auf berindeten Zweigen (EICHELBAUM n. 42. — Okt. 1903).

H. amaniense P. Henn. n. sp.; stromatibus hemisphaerico vel oblonge pulvinatis, atro-carbonaceis, favoso-rugulosis, 6—12 mm diam., loculis ellipsoideis vel ovoideis, 400—500 × 300—350 μ, ostiolis umbilicatis; ascis cylindraceis, 5—$5^1/_2$ μ crassis, paraphysatis; sporis 8 oblique monostichis, longe fusoideis inaequilateralibus, fusco-atris, 18—22 × 4—$5^1/_2$ μ.

Ost-Usambara: Amani auf Holz (EICHELBAUM n. 28. — Juli 1903).

Durch die halbkugeligen Stromata, die auf der Oberfläche überall mit ringförmig vertieften Mündungen versehen, sowie durch die sehr langen, schmalen Sporen ausgezeichnet, mit *H. annulatum* Schw. verwandt.

Xylaria polymorpha (Pers.) Grev. Fl. Edin. p. 35 form.

Ost-Usambara: Amani an Baumstümpfen (EICHELBAUM n. 27[1]. — Nov. 1903).

X. cfr. ianthino-velutina (Mont. Syll. Crypt. n. 690).

Ost-Usambara: Amani auf Hülse einer Leguminose (EICHELBAUM n. 27[q]).

Die Perithecien sind unreif, mit fadenförmigen, ca. 200 × 4 μ großen Asken ohne Sporen.

Thamnomyces camerunensis P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. form.

Ost-Usambara: Amani an gefällten Stämmen (EICHELBAUM n. 74. — Okt. 1903).

Die Stromata sind durch den glänzenden Lacküberzug etwas abweichend, die Verzweigung sowie die Form der entständigen Perithecien entsprechen dem Typus, doch sind letztere unreif.

Pezizaceae.

Pyronema amaniensis P. Henn. n. sp.; ascomatibus dense gregariis, cupulatis, ceraceo-carnosis, extus pallidis, margine aurantiis, disco flavido, concavo, ca. 1—1$^1/_2$ mm diam., hyphis flavide brunneolis vel hyalinis, ramosis, septatis, granulatis, usque ad 15 μ crassis circumdatis; ascis cylindraceo-clavatis, vertice rotundato-obtusis, 8-sporis, 120—140 × 9—11 μ, paraphysibus filiformibus, guttulatis, hyalinis $2^1/_2$ μ crassis, apice hamatis usque 4 μ incrassatis; sporis monostichis, ellipsoideis, obtusis, eguttulatis, hyalinis, 12—16 × 5—7 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Kohlen (EICHELBAUM n. 24. — Sept. 1903).

Von den beschriebenen Arten durch den Hyphenfilz sowie durch die außen weißliche Färbung abweichend und ganz verschieden.

Helotiaceae.

Phialea obscura P. Henn. n. sp.; ascomatibus sparsis ceraceo-membranaceis vel subcoriaceis, stipitatis, cupulatis, extus cinereo-fuscis, pruinosis, venosulo-rugulosis; disco concavo, laevi atrofuscidulo, 2—$2^1/_2$ mm diam.; stipite tereti, farcto, fusco-cinereo, pruinoso, 1—2 mm longo; ascis cylindraceo-clavatis, obtusis, 8-sporis, 40—45 × 4 μ, paraphysibus filiformibus, ca. 2 μ crassis, hyalinis, intus fuscidulo-granulatis; sporis oblique monostichis vel subdistichis, oblonge fusoideis rectis vel curvulis, utrinque acutiusculis, intus fuscidulo-granulatis, hyalinis, 7—8 × $2^1/_2$ μ.

Ost-Usambara: Amani auf Baumrinden (EICHELBAUM n. 27[k]. — Juli 1903).

Eine durch die dunkle Färbung auffällige Art, von den beschriebenen verschieden.

Sphaeropsidaceae.

Botryodiplodia Batatae P. Henn. n. sp.; peritheciis tubericolis, caespitose erumpentibus, confluentibusque, atrocarbonaceis, caespitulis pulvinatis usque ad 5 mm diam.; conidiophoris hyalinis, filiformibus, 10—16 × 3 μ; conidiis ellipsoideis interdum ovoideis, primo hyalinis, continuis,

intus granulatis, dein medio 1-septatis vix constrictis, atris, 18—24 × 10—14 μ.

Usambara: auf Knollenwurzeln von *Batatas edulis* (Stuhlmann).

Septoria Erythrophlaei P. Henn. n. sp.; maculis angulato-rotundatis dein effusis, pallide exaridis, zona rufobrunnea circumdatis; peritheciis epiphyllis gregarie sparsis, subhemisphaerico- vel lenticulari-erumpentibus, punctiformibus, atromembranaceis, poro pertusis, ca. 80—120 μ; conidiis filiformibus, flexuosis, hyalinis, eguttulatis, 80—100 × 1—1 $^1/_2$ μ.

Sansibarküstengebiet: Dar-es-Salâm, Sachsenwald auf Blättern von *Erythrophlaeum guineense* Don (Holtz n. 951. — Juli 1903).

Der Pilz tritt auf dreijährigen Kulturen auf und ist den Pflanzen durch die starke Fleckenbildung sehr nachteilig.

Ascochytopsis P. Henn. n. gen. Stromata superficialia subcarbonacea atra, 1-paucilocularia. Conidia falcata, pluriguttulata, hyalina. Ascochytae similis, Septoriellae diversa.

A. Vignae P. Henn. n. sp.; maculis fuscidulis vel obsoletis; stromatibus epiphyllis superficialibus gregariis saepe nervos sequentibus, punctiformibus, subglobosis subcarbonaceis, rugulosis, atris, 1-paucilocularibus, ca. 170—180 μ diam.; conidiis falcatis, utrinque acutis, pluriguttulatis, hyalinis, 12—22 × 2$^1/_2$—3 μ.

Ost-Usambara: Sigital auf Blättern von *Vigna* cfr. *vexillata* Hook. f. (Zimmermann n. 101. — Dez. 1902).

Der Pilz, welcher oberflächlich meist ohne Fleckenbildung herdenweise auf den Blättern auftritt, hat äußerlich mit *Ascochyta* gewisse Ähnlichkeit, ist aber durch die fast kohlige Beschaffenheit, die oft mehrere Loculi enthaltenden Stromata und die falkaten Sporen völlig verschieden. Ebenfalls ist derselbe nicht zu *Septoriella* Oudem. zu stellen oder zu *Septodothideopsis* P. Henn., von letzterer Gattung durch die Stromata und Sporen verschieden.

Melanconiaceae.

Gloeosporium Holstii P. Henn. n. sp.; maculis rotundatis, pallidis exaridis, zona rufofusca cingulatis; acervulis epiphyllis sparse gregariis, lenticularibus, atris, ca. 100—120 μ; conidiis oblonge ellipsoideis, rectis vel subcurvulis, obtusis, nebulosis, hyalinis, 10—14 × 5—6 μ.

Ost-Usambara: Wilhelmstal auf Blättern von *Tabernaemontana Holstii* K. Schum. (Zimmermann n. 301. — Jan. 1903).

Von *Gl. Tabernaemontanae* Speg. verschieden.

Mucedinaceae.

Fusidium Maesae P. Henn. n. sp.; late effusum, pallidum vel subcinereum, hyphis filiformibus, septatis, subramosis, hyalinis, 2—3 μ crassis; conidiis concatenatis, fusoideis vel clavatis, hyalinis, 5—10 × 2—2$^1/_2$ μ.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Maesa lanceolata* Forsk. (Zimmermann n. 147. — Jan. 1903).

Dematiaceae.

Coniosporium bambusicola P. Henn. n. sp.; acervulis amphigenis, rotundato- vel oblongo-pulvinatis, atris, ca. 30—50 μ diam.; hyphis brevibus, fuscidulis; conidiis globosis vel late ellipsoideis, atris, laevibus, 10—20 μ.

Ost-Usambara: Sigital auf Blättern von *Bambusa* (Zimmermann n. 8. — Aug. 1902).

Von *C. pulvinatum* A. L. Sm. und *C. Bambusae* (Thüm.) Sacc. ganz verschieden.

Cercospora nigricans Cooke Grev. XII. p. 30?

Ost-Usambara: Mimbo auf Blättern von *Cassia occidentalis* (Zimmermann n. 203. — Jan. 1903).

Konidien sind schlecht entwickelt, doch wahrscheinlich zu obiger Art.

C. Catappae P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XXXIV. p. 56.

Sansibarküstengebiet: Dar-es-Salàm auf Blättern von *Terminalia Catappa* (Eichelbaum n. 74^c. — Mai 1903).

C. Batatae P. Henn. n. sp.; maculis rotundatis atrofuscis; acervulis hypophyllis, hyphis fasciculatis, septatis, 20—30 × 3 μ, fuscidulis; conidiis fusoideis vel clavatis, 40—60 × 3½—4 μ, 3—5-septatis, fuscidulis.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Batatas edulis* (Zimmermann n. 129. — Jan. 1903).

Brachysporium Warneckeanum P. Henn. n. sp.; maculis fuscidulis vel obsoletis; acervulis rotundatis vel confluente effusis, ochraceo-ferrugineis, compactiusculis, velutinis; hyphis septatis, saepe confluentibus, 5—8 μ crassis ochraceis, granulatis; conidiis cylindraceis vel clavatis, apice obtuse-rotundatis, primo continuis, dein 1—3-septatis, paulo constrictis, flavo-ochraceo-brunneis, saepe granulatis, 50—65 × 15—20 μ.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern einer Euphorbiacee (Warnecke n. 369. — 1903).

Helminthosporium Pachystelae P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XXXIV. p. 56.

Ost-Usambara: Amani auf Blättern von *Pachystele msolo* Engl. (Eichelbaum n. 19^e. — Sept. 1903).

Hyalostilbaceae.

Stilbella polyporicola P. Henn. n. sp.; stromatibus fasciculatis vel subsingularibus, erectis, pallidis ca. 1½—2½ mm altis, stipite cylindraceo ca. 30—50 μ crasso, flavidulo, basi fuscidulo, apice subhemisphaerico-capitato; capitulis ca. 120—180 μ latis, 80—100 μ altis, hyphis hyalinis 10—12 × 1 μ; conidiis acrogenis ellipsoideis, hyalinis, 3½—4 × 1½ μ.

Ost-Usambara: Amani an faulendem *Polyporus* (Eichelbaum n. 27^b. — Aug. 1903).

Von *St. hyalina* (Alb. et Schw.) verschieden.

Fusarium coccidicola P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XXXIV. p. 57.

Ost-Usambara: Amani auf Coccide auf Euphorbiaceenblättern (Zimmermann n. 109).

Fungi camerunenses. IV[1]).

Von

P. Hennings.

Ustilaginaceae.

Ustilago Reiliana Kühn, Rabenh. Fg. eur. n. 1998.

Togo: in Rispen von *Andropogon arundinaceum* (Kersting. — März 1903).

Die unreifen Brandgallen werden von den Negern genossen.

U. Warneckeana P. Henn. n. sp.; soris in floribus eas destruentibus deformantibusque, atrobrunneis, cornuformibus usque ad 1 cm longis, epidermide fusca circumdatis, dein pulverulentis; sporis subgloboso-angulatis, 10—14 μ; episporio melleo dein fusco, reticulato-verrucoso.

Togo: bei Lome an der Lagune in Blättern von *Andropogon contortus* (Warnecke n. 3. — Dez. 1899).

Die Art ist von den bekannten Arten, so auch von *U. monilifera* Ell. et Ev. durch die retikulate Sporenmembran verschieden. Nach der Umgrenzung *Clintons* ist der Pilz als *Sphacelotheca Warneckeana* zu bezeichnen.

Cintractia togoensis P. Henn. n. sp.; soris in floribus globulosis, duris, atris e paleis subinclusis; sporis subglobosis vel subellipsoideis, intus granulatis, 12—14 × 11—13 μ, episporio laevi, olivaceo-brunneo; hyphis hyalinis intermixtis.

Togo: Lome in Ährchen von *Cyperus* sp. (Warnecke n. 118. — April 1900).

Die Art ist von *C. Caricis* (Pers.), *C. tangensis* P. Henn. sowie von den übrigen in *Cyperus* vorkommenden Arten verschieden.

Dacryomycetaceae.

Guepinia fissa Berk. Fg. Br. Mus. p. 383.

Kamerun: Bipindi auf Holz (Zenker n. 2206. — Sept. 1899).

1) Vergl. Englers Bot. Jahrb. XXII. p. 72—111, XXIII. p. 537—558, XXX, p. 39—57.

Hypochnaceae.

Hypochnus rubro-cinctus Ehrenb. Hor. Berol. p. 85, t. 17, f. 3.

Kamerun: Bipindi an Baumrinden (Zenker n. 1873. — Juli 1898).

Sporen, kugelig, hyalin, 4—5 μ.

Thelephoraceae.

Hymenochaete cinnabarina P. Henn. n. sp.; resupinato-effusa, membranacea, cinnabarina dein fuscidula, margine pallido, hymenio subruguloso, velutino-setuloso; setulis subulatis, flavidulis usque 150 μ longis, 4—5 μ crassis, hyphis septatis, ramosis, flavo-brunneis, 4—5 crassis; sporis ellipsoideis vel ovoideis, hyalinis, $4^1/_2$—$5^1/_2$ × $2^1/_2$—3 μ.

Kamerun: Bipindi an faulenden Baumrinden (Zenker n. 2077[a]. — Juni 1899).

Stereum involutum Klotzsch Linn. VII. p. 499.

Kamerun: Victoria an Stämmen (Winkler n. 988).

St. affine Lév. Champ. exot. p. 210.

Kamerun: Bipindi an faulendem Holze (Zenker n. 2225. — Okt. 1899).

St. Warneckeanum P. Henn. n. sp.; pileo coriaceo, mesopodo cyathiformi vel pleuropodo flabelliformi, brunneo vel castaneo sericeo, zonato, radiatim striato, margine tenui, rigido, crenulato; 1—3 cm diam.; stipite subtereti-compresso, sulcato, cinereo vel fuscidulo, pruinoso, 1—2 cm longo, 1—2 mm crasso, basi bulboso usque ad 5 mm incrassato, radicatoque; hymenio subcinereo, radiato-striatulo, pruinoso; sporis ellipsoideis vel subglobosis, 1-guttulatis, hyalinis, 4—5 × $3^1/_2$—4 μ.

Togo: Lome auf Schlickboden zwischen faulenden Gräsern (Warnecke n. 161. — Juni 1901).

Eine der vorigen verwandte Art, deren Hüte meist seitlich, seltener zentral gestielt sind, ebenfalls mit *St. cartilagineum* Fr. verwandt, aber verschieden.

Cladoderris funalis P. Henn. n. sp.; pileo sublateraliter stipitato subflabellato, lobato-fisso, in ramulis palmatifidis anastomosantibus partito, superne subfunali-fibroso, cinereo-alutaceo, margine fimbriato-lobato, ca. 3—6 cm diam., stipite plus minus incrassato, subcompresso, striato ruguloso, cinereo, basi saepe bulboso, sublignoso, usque ad $3^1/_2$ cm longo, 1 cm crasso; hymenio cinereo alutaceo pruinoso, costis obtusis radiato-ramosis, palmatifidis, decurrentibus; sporis ellipsoideis, laevibus, hyalinis, 6—8 × $5^1/_2$—6 μ.

Kamerun: Victoria auf Erdboden (Winkler n. 985. — 1905).

Eine höchst merkwürdige Art, von allen durch die zerfaserte Beschaffenheit des Hutes, der oft in zahlreiche strahlig verlaufende Verzweigungen aufgelöst ist, verschieden. Die Oberfläche ist mit zwergähnlichen Fasern bekleidet, die Rippen auf der Unterseite treten striemenartig hervor. Äußerlich erinnern manche Exemplare fast an *Lachnocladium*.

Clavariaceae.

Pterula Winkleriana P. Henn. n. sp.; cartilaginea, flavidulo-cinerea, caespitosa, basi ramoso-fasciculata, bysso albido circumdata; ramis filiformibus plerumque simplicibus, raro ramulosis, apice saepe cirrhatis, usque ad 3—3½ cm longis, 150—180 μ crassis; basidiis clavatis, 15—20 × 8 μ; sporis subglobosis, 1-guttulatis, hyalino-flavidulis, 5—7 μ.

Kamerun: Victoria auf Palmenfiedern (Winkler n. 651. — 1905).

Die Art ist *Pt. importata* P. Henn. aus Kamerun täuschend ähnlich, aber durch die kugeligen Sporen verschieden.

Hydnaceae.

Irpex flavus Klotzsch, Linn. VIII. p. 488.

Togo: Lome an Baumstämmen (Warnecke).

Kamerun: Bipindi an vermoderten Stämmen (Zenker n. 2077. — Juni 1899).

Polyporaceae.

Polyporus vibecinus Fries Fung. natal. p. 6.

Kamerun: Jaunde, Bipindi, Victoria an Baumstämmen (Staudt n. 160. — Jan. 1894; Zenker n. 1342. — Mai 1897; Winkler n. 920. — 1905).

P. arcularius (Batsch) Fries Syst. myc. I. p. 342.

Kamerun: Bipindi an Holz im Urwalde (Zenker n. 2211. — Sept. 1899).

Polystictus subporiformis P. Henn. n. sp.; pileo subresupinato longitudinaliter decurrente, margine utrinque striiforme libero, tenui coriaceo, sulcato-zonata subcinereo-gilvescente, ca. 20 cm longo 2—3 mm lato, hymenio resupinato innato, alutaceo, sericeo, 3—4 cm lato, poris rotundato-vel oblongo-angulatis, ca. 0,3—0,7 mm diam., acie integris; sporis ellipsoideo-fusoideis, utrinque obtusiusculis, longitudinaliter hyalino-sulcatis, flavido-fuscidulis, 7—8½ × 4—5 μ; contextu fibroso, alutaceo.

Kamerun: Bipindi auf faulendem Holze (Zenker n. 2000[a]. — März 1899).

Die Fruchtkörper sind der Länge nach resupinat eingewachsen und hebt sich nur an beiden Seiten der Rand um wenige Millimeter streifenförmig ab. Die Sporen sind dadurch eigenartig, daß diese eine hyaline Längsfurche besitzen. Vielleicht ist der Pilz abnorm gebildet auf lagerndem Holze gewachsen; er läßt sich mit keiner der beschriebenen Arten identifizieren.

P. funalis Fries Epicr. p. 459.

Kamerun: Victoria auf faulenden Zweigen (Winkler n. 964. — 1905).

P. lanatus Fries Epicr. p. 490.

Togo: Lome auf Baumstämmen (Warnecke. — 1900).

P. alutaceo-villosus P. Henn. n. sp.; pileo coriaceo-rigido, apodo vel postice discoideo-substipitato, flabellato vel subreniformi, convexo-ex-

planato, medio depresso, obsolete zonato, radiatim substriato, velutino, ruguloso-verruculoso, alutaceo, 8—15 cm lato, 5—10 cm longo, usque ad 5 mm crasso, margine tenui, rigido, integro vel inciso-repando; contextu spongioso pallide alutaceo 1—2 mm crasso; hymenio plano pallide ferrugineo, sericeo nitenti, poris rotundato-angustatis, 0,4—0,5 mm diam., acie rigidis integris vel subdenticulatis; sporis globosis, 3—4 μ hyalinis, laevibus.

Kamerun: Bipindi an Baumstämmen (Zenker n. 2045. — Mai 1899).

Der Pilz ist mit *P. rigens* Sacc. et Cub., sowie mit *P. oocidentalis* Kl. usw. verwandt, aber von den beschriebenen Arten verschieden.

P. affinis Nees Fung. Jav. p. 18, t. 4, f. 1.

Kamerun: Victoria an Holz (Winkler n. 987).

P. flabelliformis Klotzsch Linn. 1833 p. 483.

Kamerun: Victoria auf Holz (Winkler n. 917).

Die Hüte sind teils seitlich, teils zentralgestielt, es finden sich die verschiedensten Übergänge.

P. xanthopus Fries Obs. 2. p. 255 form. *nigripes*.

Kamerun: Victoria auf Stämmen (Winkler n. 990).

P. atro-albus P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XXII. p. 92.

Kamerun: Victoria auf Holz (Winkler n. 916).

Hexagonia bipindiensis P. Henn. n. sp.; pileo coriaceo, reniformi vel flabelliformi, convexo, brevissime discoideo stipitato, lateritio-fulvescenti, tessellato-verrucoso, opaco, ca. $2^1/_2$—8 cm diam., margine tenui, integro vel subrepando; hymenio pallido-lateritio gilvescente, poris rotundato-polyedricis, ca. $1^1/_2$—2 mm diam. pallide pruinosis, acie rigido crenulato vel subdenticulato; sporis subglobosis vel ovoideis, hyalino-flavidulis, laevibus, $3^1/_2$—4 × 3—$3^1/_2$ μ.

Kamerun: Bipindi im Urwalde an Stämmen (Zenker n. 2213. — Sept. 1899).

Die Art ist mit *H. atrosanguinea* P. Henn. am nächsten verwandt, aber von dieser sowie von beschriebenen Arten verschieden.

Favolaschia Zenkeri P. Henn. n. sp.; pileo gelatinoso-membranaceo, reniformi, convexo-plano, tessellato, laevi, glabro, 3—7 mm diam. pallide flavido, margine tenui integro vel crenulato; stipite aequali, tereti, laevi, glabro, flavidulo, 0,5—1,3 cm longo, 0,5—0,8 mm crasso; poris rotundato-pentagonis usque ad 1 mm diam., flavidulis, acie integris; basidiis clavatis, 15—20 × 4—5 μ, sporis subglobosis, hyalino-flavidulis, 1-guttulatis, 4—5 μ.

Kamerun: Bipindi auf Holz (Zenker n. 100).

Die Art ist der *F. Friesii* P. Henn. sowie der *F. Volkensii* Bres. nahe stehend, aber durch die Sporen und Beschaffenheit des Hutes verschieden.

Agaricaceae.

Cantharellus violaceo-griseus P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XXX. p. 45 forma *rufo-brunnea*.

Kamerun: Bipindi auf Holz (Zenker n. 2207. — Sept. 1899).

Der Pilz stimmt habituell mit dem Typus überein, ist aber durch die rotbraune Färbung abweichend. Die Sporen sind kugelig, farblos, 3—3½ μ.

C. pseudocibarius P. Henn. n. sp.; pileo carnoso, subflabellato vel convexo medio depressoque, aurantiaco, levi glabro, 2—5 cm diam., margine integro vel undulato lobatoque; stipite laterali vel excentrico, tereti, farcto, laevi vel substriato, basi bulbilloso, 4—6 cm longo, 3—4 cm crasso, concolori; lamellis subpliciformibus vel usque ad 2 mm latis, decurrentibus, subconfertis, furcatis, inaequilongis, acie crassis integris, aurantiis; sporis subglobosis vel ovoideis, hyalinis, 4—5 × 3½—4 μ; odore amoeno.

Kamerun: Bipindi im Urwalde am Grunde der Stämme (Zenker n. 2457. — Okt. 1901).

Zenker bemerkt, daß der Pilz dem *C. cibarius* ähnlich und eßbar ist. Derselbe ist durch den meist fächerförmigen, seitlich gestielten Hut, die Lamellen usw. verschieden. Angefeuchtet hat derselbe einen sehr angenehmen, dem *C. cibarius* gleichen Geruch.

Lentinus Tanghiniae Lév. Champ. Mus. p. 119.

Kamerun: Bipindi, Urwald Macao an faulenden Stämmen (Zenker n. 2163. — Juli 1899).

L. Zeyheri Berk. Uitenh. n. 13.

Kamerun: Bipinde im Urwalde an Stämmen (Zenker n. 2215. — Sept. 1899).

L. strigosus Fries Epicr. p. 388.

Kamerun: Bipinde im Urwalde an totem Holze (Zenker n. 2211. — Sept. 1899).

L. pallide alutaceus P. Henn. n. sp.; caespitosus; pileo tenui-coriaceo, convexo-expanso, excentrico-stipitato, obsolete radiato-striato, laevi, glabro, pallide alutaceo, 0—5—2,5 cm diam., margine tenui integro; stipite farcto, tereti, aequali usque ad 3 cm longo, 1—2 mm crasso, striatulo, laevi, basi subincrassato, alutaceo; lamellis adnatis interdum, decurrentibus, confertis, membranaceo-coriaceis, subventricosis, ca. 1—1½ mm latis, acie integris pallidis; sporis ovoideis vel subellipsoideis, intus granulatis, hyalinis, 4—5 × 3—4 μ.

Kamerun: Bipindi an faulen Baumstämmen (Zenker n. 1209. — Dez. 1896).

Die Art ist mit *L. leucochrous* Lév. und *L. pergameus* Lév. verwandt, aber verschieden.

L. Zenkerianus P. Henn. n. sp.; pileo coriaceo-lento, convexo-campanulato, centro depresso vel umbilicato, radiato-striato, alutaceo-rufescenti, 1—2½ cm diam.; stipite centrali, tereti subferrugineo, pruinoso vel subtomentoso, 3—4 cm longo, 2—3 mm crasso, basi radicato vel incrassato; lamellis sinuoso-adnatis vel decurrentibus, confertis, ventricosis usque ad 3 mm latis, pallidis, acie atrobrunneo-serratis; sporis ovoideis, curvatis, hyalinis, 6—9 × 4—5 μ.

Kamerun: Bipinde auf Brandstellen in einem abgeholzten Walde (Zenker n. 2314. — Jan. 1901).

L. (Panus) papillatus P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XXII. p. 95.
Kamerun: Victoria an Palmenwedel (Winkler n. 5[d]. — 1905).

Marasmius castaneo-velutinus P. Henn. n. sp.; pileo membranaceo-coriaceo, convexo-expanso, vertice obtuso-umbilicato vel rotundato sub-umbonato obscuriori radiato-striatulo, velutino, castaneo, 1—3 cm diam.; stipite cavo, subtereti, corneo-corticato, atrofusco pallescente, pruinoso, 4—8 cm longo, $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm crasso, basi incrassato saepe mycelio radiato flavo-brunneo circumdato; lamellis adnatis, confertis, angustissimis, inaequilongis, subincarnato-fuscescentibus; sporis subglobosis, hyalinis flavidulis, laevibus, $2^1/_2$—$3^1/_2$ μ.

Kamerun: Bipindi auf faulendem Holze (Zenker n. 2207 c. icon.).

Eine sehr schöne, durch den sammetbraunen, am Scheitel fast schwarzen, etwas gebuckelten oder genabelten Hut, sowie durch die anfangs fleischrötlichen Lamellen ausgezeichnete Art. Dem *M. Todeae* P. Henn. ähnlich.

Lepiota obscuro-umbonata P. Henn. n. sp.; pileo carnosulo, ovoideo campanulato, vertice obtuso-umbonato, fusco-brunneo, radiatim striato, albido, fusco-squamuloso, margine tenui, ca. 2—4 cm lato, 2—3 cm alto; stipite subfistuloso, tereti, 3—7 cm longo, $2^1/_2$—$3^1/_2$ mm crasso, fusco, pruinoso, annulo membranaceo, pallido, evanescente; lamellis liberis, confertis, ventricosis, primo pallidis dein incarnato-fuscescentibus; sporis ellipsoideis, basi oblique apiculatis, hyalino-carnescentibus, 1—2-guttulatis, 8—9 $\times$ 5—$7^1/_2$ μ.

Kamerun: Bipinde auf Erdboden (Zenker — c. icone).

Die Art ist mit *L. Meleagris* Sow. verwandt, aber verschieden.

L. discipes P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XXX. p. 56.
Kamerun: Bipinde auf Erdboden (Zenker n. 1910. — Okt. 1898, c. icon.).

Die Art ist nach Zenker eßbar.

Phalloideaceae.

Clathrus Preussii P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XXII. p. 108.
Kamerun: Bipinde im schattigen Urwalde (Zenker n. 2168 c. icon.).

Unentwickelte Stadien in Alkohol.

Dictyophora phalloidea Desv. Journ. de Bot. t. II.
forma amploretinosa P. Henn.
Kamerun: Buea auf Waldboden (Deistel n. 410. — Aug. 1899).

Die Form ist durch den sehr weitnetzigen Schleier, dessen polygonale Maschen einen Durchmesser von 2 cm besitzen, ausgezeichnet und sehr auffällig.

Nidulariaceae.

Cyathus Poeppigii Tul. Mon. Nidul. in Ann. Sc. nat. 1844, p. 70.

Kamerun: Bipindi, Victoria auf totem Holze (Zenker n. 2004. — März 1899; Winkler n. 434).

Eurotiaceae.

Hyaloderma Winkleriana P. Henn. n. sp.; peritheciis sparsis vel subaggregatis in mycelio Meliolae parasitantibus, subglobosis vel ovoideis, haud papillatis, albidis, ca. 100—140 μ diam., contextu subcelluloso, hyalino, setulis rigidis, erectis, hyalinis, subulatis, 50—80 × 4—5 μ vestitis, hyphis repentibus effusis, septatis, ramosis, hyalinis circumdatis, conidiis fusoideis, 40—60 × 4—6 μ, 4 guttulatis, dein pluriseptatis, submuralibus, stipitatis; ascis clavatis, apice crasse truncatis, obtusis, 8-sporis, 55—65 × 12—15 μ, paraphysibus filiformibus, hyalinis, ca. $1^1/_2$ μ crassis; sporis conglobatis longe fusoideis, rectis vel curvulis, utrinque acutis, ca. 7-septatis, 35—40 × 4—$4^1/_2$ μ, hyalinis.

Kamerun: Victoria im Mycel von *Meliola* auf Marantaceenblatt (Winkler n. 650).

Eine wunderschöne Art, deren Perithecien mit farblosen Borsten bekleidet ist.

Microthyriaceae.

Asterina Strophanthi P. Henn. n. sp.; maculis subfuscidulis; peritheciis epiphyllis gregariis lenticularibus, atrocastaneis, radiato-cellulosis, 70—120 μ diam., margine pallidiori, hyphis repentibus, ramosis, septatis, atrofuscis $2^1/_2$—$3^1/_2$ μ crassis, conidiis ovoideis, basi apiculatis, atrobrunneis 18—22 × 10—13 μ; ascis ellipsoideis vel ovoideis, vertice tunicatis, 8-sporis, 25—38 × 18—22 μ; sporis conglobatis ovoideis, primo hyalinis, medio 1-septatis valde constrictis, 13—16 × 7—8 μ, atrobrunneis; status conidiophorus (*Asterostomella Strophanthi*): peritheciis centro pellucidis, dehiscentibus, ad marginem radiato-stellatis, conidiis ovoideis, hyalino breveque pedicellatis, atrocastaneis, 16—22 × 10—14 μ, continuis.

Togo: Lome auf Blättern von *Strophanthus hispidus* (Warnecke n. 424. — Sept. 1901).

Die Art ist mit *Asterina Hyphaster* P. Henn. nahe verwandt, doch sind die Konidien des Peritheciums ungeteilt, viel größer.

Hypocreaceae.

Nectria Kickxiae P. Henn. n. sp.; peritheciis subcaespitosis, subglobosis vel ovoideis, coccineis, aureo papillatis, flavido-furfuraceis, 150—180 μ diam., pilis flexuosis vel apice incrassatis, septatis, flavidis ca. 30—80 × 6—10 μ vestitis; ascis fusoideis, 8-sporis, 45—60 × 5—7 μ; sporis sub-

distichis vel oblique monostichis, fusoideis, hyalinis, medio 1-septatis haud constrictis, 7—12 × $2^1/_2$—3 μ; stromatibus conidiophoris ceraceis, pulvinato-erumpentibus, flavidulis, hyphis hyalinis, ramosis, conidiis cylindraceis, obtusis, 8—14 × $2^1/_2$—3 μ, medio septatis (*Leptotrichum Kichxiae*).

Kamerun: Victoria auf absterbenden Zweigen von *Kichxia elastica* (Winkler. — März 1904).

Durch das Konidienstadium von beschriebenen Arten besonders abweichend.

Megalonectria pseudotrichia (Schwein.) Speg. Fung. Arg. Pag. IV. n. 211.

Kamerun: Bipindi auf verfaulten Zweigen (Zenker n. 1986. — März 1899).

Dothideaceae.

Ophiodothis Schumanniana P. Henn. Engl. Pflanzenw. Ostafr. I C. p. 32.

Togo: Lome in der Steppe auf *Schizothyrium brevifolium* (Warnecke n. 191. — Juli 1900).

Melanommaceae.

Zignoëlla palmicola P. Henn. n. sp.; peritheciis innato-superficialibus, gregarie sparsis, hemisphaerico-conicis, obtuso-papillatis, cinereo-fuscis, ca. 300—350 μ diam.; ascis fusoideo-clavatis, apice tunicatis subobtusis, 8-sporis, 90—110 × 7—10 μ, paraphysibus myceloideis, hyalinis; sporis oblique monostichis vel subdistichis, oblonge fusoideis, rectis vel curvulis, utrinque acutis, medio 1-septatis dein 3-septatis, hyalino-cyanescentibus, 30—40 × 4—5 μ.

Kamerun: Bipindi an einem Palmenwedel (Zenker).

Massariaceae.

Massariella palmicola P. Henn. n. sp.; peritheciis gregarie sparsis omnino immersis, atrocarbonaceis, globulosis vel ovoideis ca. 1—$1^1/_2$ mm diam., ostiolis vix erumpentibus, massam atram sporarum, ejectis; ascis clavatis, stipitatis, apice rotundato-obtusis, 8-sporis, 200—230 × 9—12 μ, paraphysibus filiformibus, hyalinis, ca. 2 μ crassis; sporis oblique monostichis, oblongis subcylindraceis utrinque obtusiusculis, rectis, ad basin 1-septatis, olivaceo-brunneis, 2 guttulatis, 20—30 × 6—8 μ, cellula inferiori hyalina subpapillata, 3—4 × 4—6 μ.

Kamerun: Victoria an abgestorbenem Palmenstamm (Winkler n. 649).

Eine sehr bemerkenswerte Art, deren Perithecien völlig eingesackt in der Holzschicht liegen und deren Mündungen die dünne Rinde durchdringen, ohne an die Oberfläche hervorzutreten. Die schwarze Sporenmasse bedeckt mit krustiger Schicht die Mündungsstelle. Die oblongen Sporen sind an der Basis septiert und die untere Zelle ist farblos papillenartig, während die obere olivenbraun ist.

Julella Zenkeriana P. Henn. n. sp.; peritheciis gregarie sparsis cortice exteriori flavobrunneo incrassato innatis, hemisphaerico-superficialibus, flavo-brunneis, vertice annulato-discoideis, pallidis, ostiolo papillato atro prominulis, ca. 1—1 $1/_2$ mm diam.; ascis late clavatis crasse tunicatis stipitatis, apice rotundato-obtusis, 2—4-sporis, 280—350 × 60—70 μ, paraphysibus filiformibus, ramosissimis, hyalinis, ca. 2 μ crassis; sporis conglobatis cylindraceis, utrinque rotundatis, longitudinaliter et transverse pluriseptatis, clathroideis, hyalino-flavidulis, 140—220 × 30—40 μ.

Kamerun: Bipindi auf berindeten Zweigen (ZENKER n. 1980. — 1899).

Eine sehr schöne Art, die mit *J. dactylospora* Rehm am nächsten verwandt, durch die gestielten Schläuche, die blasseren Sporen usw. verschieden ist. Mit *Holstiella bipindensis* P. Henn. auf gleichem Substrat.

Valsaceae.

Holstiella bipindiensis P. Henn. n. sp.; stromatibus gregarie sparsis erumpentibus innato superficialibus, angulato-pulvinatis, rugulosis, cinereo-fuscis intus citrinis dein atris, 1 $1/_2$—2 $1/_2$ mm diam., ostiolis plurimis prominulis, atris dein annulato-depressis; peritheciis numerosis omnino immersis, ovoideis, atris; ascis elongato-clavatis, apice obtuse rotundatis, crasse tunicatis, basi pedicellatis, 8-sporis, 170—260 × 20—28 μ; paraphysibus filiformibus, ramosis, hyalinis; sporis, subbi- vel subtristichis, longe fusoideis, crasse tunicatis utrinque obtusiusculis, pluriseptatis (ca. 12), constrictis, hyalinis 40—50 × 8—10 μ.

Kamerun: Bipindi an berindeten Zweigen (ZENKER n. 1980^b. — 1889).

Eine der *H. usambarensis* P. Henn. nahestehende Art, welche aber durch die Stromata sowie die viel größeren Asken, die Sporen usw. verschieden ist, herdenweise aus der Rinde hervortritt.

Xylariaceae.

Daldinia concentrica (Bolt.) Ces. et De Not. Comm. I. p. 198.

Kamerun: Victoria an Baumzweigen (WINKLER n. 953).

Xylaria radicata P. Henn. n. sp.; stromatibus simplicibus vel basi fasciculatis longe radicatis, cylindraceo-clavatis vel fusoideis, primo cinereo pruinosis dein atris usque ad 8 cm longis, 5 mm crassis, parte radiciforme usque 15 cm longis, 1 cm crassis, teretibus; peritheciis immersis vix ostiolatis (plerumque immaturis), ascis longe cylindraceis, 8-sporis oblique monostichis, navicularibus, ca. 15 × 4 μ immaturis.

Togo: Lome in faulenden Wurzeln der Cocospalmen (WARNECKE n. 17, 62. — Dez. 1899, Juni 1900).

Leider sind die Stromata unreif, nur einmal konnte ein Askenstück mit unreifen Sporen beobachtet werden, doch ist der Pilz durch seine stromatische Eigenartigkeit, durch den tief wurzelnden unteren bis 15 cm langen unterirdischen Teil, aus dem entweder ein oder zahlreiche, am Grunde dann büschelig verbundene, walzenförmige Keulen entstehen, auffällig, von beschriebenen Arten verschieden.

X. pallide ostiolata P. Henn. n. sp.; stromatibus clavatis stipitatis ca. 1—3 cm longis, atrorufis, clavula subtereti apice obtusa, 4—5 mm crassa, verrucoso-rugulosa, ostiolis prominulis, zona pallida depressa circumdatis; stipite usque ad 1 cm longo, 2 mm crasso subterete, ruguloso, atrofusco, laevi; peritheciis immersis, ovoideis, 0,6—0,9 mm diam.; ascis clavatis apice obtusis, basi stipitatis, 150—170 μ longis, p. spor. 110—130 × 5—8 μ, 8-sporis, paraphysibus myceloideis hyalinis ca. 2 μ crassis; sporis oblique monostichis, fusoideo-navicularibus, utrinque obtusis vel subacutiusculis, 15—20 × 5—7, atris.

Kamerun: Victoria an faulendem Holz (Winkler n. 392).

Die Art ist durch die weißlich punktierten Stromata ausgezeichnet, die Ostiola sind von einer blassen, fast weißlichen, ringförmigen Zone umgeben.

Helotiaceae.

Helotium Staudtii P. Henn. n. sp.; ascomatibus gregariis ceraceo-carnosis, subsessilibus primo subturbinato-cupulatis dein subdiscoideis, marginatis, extus pallide pruinosis, margine integro vel crenulato, 0,4—0,8 mm diam., disco concavo vel plano, flavido-brunneolo; ascis clavatis, apice obtuse rotundatis, 8-sporis, 30—45 × 3—3½ μ; paraphysibus filiformibus, septatis 1½—2 μ crassis; sporis oblique mono- vel subdistichis, clavatis vel subfusoideis 2 minute guttulatis, hyalinis.

Kamerun: Lolodorf auf der Innenseite der Rinde von *Baphia* (Staudt n. 185. — März 1895).

Sphaeropsidaceae.

Haplosporella camerunensis P. Henn. n. sp.; stromatibus sparse vel gregarie erumpentibus saepe confluentibus, rotundato-pulvinatis vel lenticularibus, discoideo applanatis, 1—1½ mm diam., gyrosa rugulosis, subcarbonaceo-atris, intus subhyalinis, peritheciis immersis; conidiophoris subulatis vel filiformibus 6—12 × 2½—3 μ, hyalinis, conidiis ovoideis vel ellipsoideis, diutius hyalinis, dein castaneo-atris, continuis, 12—18 × 7—11 μ.

Kamerun: Bipindi an berindeten Ästen hoher Bäume (Zenker n. 62, 1985. — Juni 1896, März 1899).

Eine eigentümliche, durch die flachen, schüssel- oder scheibenförmigen Stromata, deren Oberfläche oft mit runzelig gewundenen Falten besetzt ist, auffällige Art, die sehr verbreitet zu sein scheint. Die Konidien färben sich erst sehr spät dunkel.

Mucedinaceae.

Busseella Capparidis P. Henn. n. sp.; maculis rotundatis epiphyllis, fuscidulis; caespitulis radiatis, hyphis sterilibus hyalinis septatis, 3—4½ μ crassis, hyphis fertilibus erectis, basi saepe fasciculatis, incrassatis, septatis,

hyalinis vel fuscidulis, ca. 200—300 × 15—25 μ apice vix incrassatis; conidiis ovoideis vel ellipsoideo-lunulatis, obtusis, viride guttulatis, laevibus, 20—25 × 15—20 μ, conidiophoris subfusoideis interdum inflatis, usque ad 15 × 8 μ.

Togo: Lome auf Blättern von *Capparis* (WARNECKE n. 117. — April 1900).

Die Art steht der *B. Stuhlmanni* P. Henn. sehr nahe, ist aber verschieden.

Tuberculariaceae.

Fusarium Paspali P. Henn. n. sp.; acervulis ceraceis, flavo-fuscidulis fruticolis; conidiis longe fusoideo-sigmoideis, utrinque acutis, 3-septatis, hyalinis, 30—60 × $3^1/_2$—$4^1/_2$ μ, conidiophoris fasciculato-ramosis, hyalinis.

Kamerun: Bipindi im Sumpfe auf Früchten von *Paspalum* (ZENKER n. 2152. — Aug. 1899).

Von *F. heterosporum* Nees verschieden.

Beiträge zur Flora von Afrika. XXIX.

Unter Mitwirkung der Beamten des Kön. bot. Museums und des Kön. bot. Gartens zu Berlin, sowie anderer Botaniker

herausgegeben

von

A. Engler.

Cyperaceae africanae.

Von

C. B. Clarke.

Kyllinga Rottb.

K. stenophylla K. Schum. ms. in Preuss n. 1380; annua glabra. Culmi caespitosi, 15—20 mm longi, setacei. Folia setacea. Bracteae 3, 2—5 cm longae, setaceae. Spica 1, ovoidea, vix 3 mm in diam., polystachya, fusce viridis. Spiculae minutae 1-florae. Gluma nucigera subobovato-lanceolata, in carina setulosa, neque alata. Nux obovoidea compressa, luteo-brunnea. Stylus linearis, 2-fidus.

Kamerun: Victoria, zwischen Debundscha und Isongo in Bachbetten (Preuss n. 1380. — Blühend im März 1895).

Vel sp. nova vel *K. pumilae* Mich. forma stricta gracillima »ultima« culmis foliis bracteis setaceo-linearibus.

K. pinguis C. B. Clarke ms. in E. Brown n. 26; glabra. Rhizoma horizontale, 21 cm longum 4 mm crassum. Culmi solitarii, 5—10 cm longi, crassiusculi, apice triquetri monocephali. Bracteae 4—5, 6—7 cm longae, 5 mm latae. Spica ovoidea, densa, rubescens. Spiculae 1-florae, interdum 2-florae. Glumae in dorso ecristatae, leves. Stylus 2-fidus.

Ostafrika: Kwai, in Sümpfen 1500 m (A. Stern n. 235); Entebbe, alt. 1250 m. (E. Brown n. 26); Nairoba (Linton n. 7).

K. pungenti Link affinis, ob folia bracteas longiores diversa.

K. platyphylla K. Schum. ms.; rhizomate robusto, lignescente, brevi; foliis anguste lanceolatis; bracteis 3, ima ovato-lanceolata aut lanceolata; capite monocephalo, albo; spiculis 2—3-floris, glumis in carina filamentoso-pilosis.

Culmi 10—15 cm longi. Folia 6 cm longa, 8 mm lata. Bractea ima interdum 2 cm longa, 8 mm lata.

Seengebiet: Unyika, in feuchter grasiger Mulde bei 2000 m (Goetze n. 1449. — Blühend im November 1899); Tanganyika, Iwamba (Carson n. 66).

Südostafrika: Victoria Falls (C. S. H. Allen n. 200).

Pycreus Pal. Beauv.

P. sanguinolentus Nees var. β. uniceps C. B. Clarke n. var.; culmis monocephalis; spiculis (juvenilibus) angustis, subteretibus.

Usambara: Kwai, in Sümpfen (Albers n. 290. — Blühend im November 1899).

Fortasse sp. nov. aestimanda (spiculis juvenilibus spiculas coaetaneas *P. sanguinolenti* haud quadrantibus). Tamen culmorum basi decumbente atque foliorum vaginis alte vestita *P. sanguinolentum* appropinquat. Nux nonnisi valde juvenilis a me visa est.

P. cataractarum C. B. Clarke n. sp.; culmis basi caespitosis, fibrillatis, vaginis aquosis laxis lucide castaneis; foliis numerosis, culmum superantibus, setaceo-linearibus caudatis; umbella paniculata, vix umbellata, oblonga, 3 cm longa 2 cm lata; bracteis 3—8, foliiformibus, usque ad 2—3 dm longis, setaceo-linearibus caudatis; spiculis fere ut *P. Smithiani* vel *P. Cuanzensis.*

P. Cuanzensis C. B. Clarke in Dyer Fl. Trop. Afr. v. VII p. 301 partim.

Cyperus cataractarum K. Schum. ms. in Zenker n. 1935.

Kamerun: Bipinde, an den Lokundje-Schnellen (Zenker n. 1935. — Blühend im Dezember 1898); Batanga (Bates n. 323).

Cyperus L.

C. verrucinus C. B. Clarke n. sp.; majuscula, foliis usque ad 4—5 dm longis 5—6 mm latis; spicis simpliciter umbellatis aut in caput 1 congestis; spiculis 12 mm longis 3 mm latis, paullo compressis, 8—12-floris; glumis nigris, apice triangularibus; stylo brevi, ramis 3 longis; nuce ovoidea trigona utrinque pyramidata, papilloso-albo-reticulata, subundulata.

Rhizoma horizontale. Culmi approximati. Bracteae 2—3, inferior inflorescentiam saepe superans.

Usambara: Kwai, an Quellen und feuchten Stellen zwischen niedrigem Busch und Grasland bei 1600 m (Albers n. 227, Eick n. 112. — Blühend im November).

Cyperus macranthus Boeck. est *Pycreus* ab hac specie tam diversa quam aliquisque »*Cyperus*« esse possit. *C. tenax* Boeck. radice caespitosa, spiculis multo angustioribus, nuce distincta separatur.

C. Zollingerioides C. B. Clarke n. sp.; culmo robustiore, apice trigono; umbellae subsimplicis radiis 4, usque ad 12 cm longis; bracteis 3, ima umbellam multo superante, 5 mm lata; spicis 20—50-stachyis, densissime spicatis; spiculis fuscis, linearibus, usque ad 35 mm longis; rhachillae

alis ovatis, caducis; glumis laxiuscule sitis, 3 mm longis, suberectis, ovatis apice acute triangularibus, pluri-viridi-striatis, a basi spiculae sensim caducis; stylo longo, 3-fido; nuce cum $^1/_3$ parte glumae aequilonga, oblongo-ellipsoidea, trigona, paulla curvata. — Rhizoma, folia non visa.

Südwestliches Kapland: Riversdale (Rust n. 367 pro parte).

Differt a *C. Zollingeri* ob spicas 20—50-stachyas densissimas.

C. gratus C. B. Clarke n. sp.; annua, caespitosa, foliis angustis; umbella simplice 5—10 cm in diam.; spiculis 5—10-nim digitatis, 9 mm longis 2 mm latis, compressis, 8—14-floris, flavo-viridibus; glumarum mucronibus parum recurvis; nuce cum $^1/_2$ parte glumae (mucrone excluso) subaequilonga, obovoidea, brunnea, trigona.

Mossambik: (Prelado n. 21, 103. — Blühend im April 1894).

C. amabili affinis, differt ob spiculas majores.

C. dichromus C. B. Clarke n. sp.; culmis in rhizomate brevissimo ligneo caespitosis, vaginis imis brunneis paullo fibrillatis nec lanosis; foliis longis usque ad 5 mm latis; umbellae simplicis radiis 5—6, usque ad 6 cm longis; spiculis 3—9-nim fasciculatis, 13 mm longis 5 mm latis, multum compressis, 10-floris; glumis laete rufo-brunneis, in dorso marginibusque viridi-pictis; stylo longo tenui, ramis 3 longis tenuibus rufis; nuce cum $^1/_4$—$^1/_3$ parte glumae aequilonga, obovoidea acute trigona.

Culmi 3—5 dm longi; folia culmo breviora. Bracteae 3, ima radiis longior. Glumae arctius imbricatae, elliptico-oblongae, obscure (aut non) striatae.

Galla-Hochland: Jeroko, im Grasland (Ellenbeck n. 2195. — Blühend im Mai 1901).

C. poccilo C. B. Clarke peraffinis. *C. poccilus* differt foliis angustioribus, umbella in caput 1 congesta, glumis conspicue striatis.

C. Kaessneri C. B. Clarke n. sp.; culmo monocephalo, 12—20-stachyo; spiculis 2 cm longis, 3 mm latis, multum compressis, saepe curvatis, 40—60-floris, laete-rubro-brunneis, ob glumarum caudas breves albomarginatis; nuce cum $^1/_3$ parte glumae aequilonga, trigona late ellipsoidea, apice basique pyramidata, brunnea.

Cyperus Teneriffae hb. Berol., forsan C. B. Clarke olim.

Species *C. Teneriffae* similis, spiculis multo angustioribus, nuce diversa. Annua; culmi caespitosi, 10—18 cm longi. Folia angusta culmis breviora. Bracteae 3, ima 4—6 cm longa. Caput densiusculum.

Uganda: Kibwezi (Kaessner n. 716. — Blühend im April 1902).

C. Princeae C. B. Clarke n. sp.; umbella laxa, umbellulis primariis 4—6-radiolatis (non iterum divisis), 15—25-spiculigeris; spiculis 11 mm longis $2^1/_2$ mm latis, 10—12-floris; glumis muticis, vix minute apiculatis; nuce cum $^1/_3$ parte glumae vix aequilonga, globoso-trigona, brunnea, verrucoso-subalbivelata; ceteroquin ut C. Deckenii.

Deutschostafrika: Uhehe, Utschungwe-Berge 1600 m ü. M. (Frau Hauptmann Prince. — Blühend).

Species *C. Deckenii* (vel hujus subspeciebus *C. Clarkeano*, *C. Sambesiano*) arcte affinis; differt ob umbellam minus densam, spiculas majores, nucem globoso-trigonam.

C. foliaceus C. B. Clarke n. sp.; culmo crasso, debili, apice triquetro 6-striato; foliis 4—5 dm longis, 1 cm latis; umbella magna, decomposita, laxiuscula; bracteis 3—4, ima usque ad 2 dm longa 7 mm lata; spiculis glumis nucibus ut in exemplis majoribus C. Haspani, Linn.

Usambara: Amani, an feuchten sonnigen Stellen der Bachufer (Warnecke n. 388. — Blühend im Juni 1903).

Culmus 3 dm longus, basi erectus, annuus? Folia flaccida viridia. An *C. Haspani* forma foliacea?

C. Merkeri C. B. Clarke n. sp.; culmis 3 dm longis, apice trigonis; umbella composita, densiuscula; radiis primariis 3—5, usque ad 6 cm longis; bracteis 3—4, ima usque ad 15—25 cm longa, 6 mm lata; spicis ultimis 3 cm longis 35 mm latis, 20-stachyis; spiculis atris, multum compressis, rigidiusculis, 16—20-floris; rhachillae alis ellipticis, subpersistentibus; glumis obtusis, estriatis; stylo 3-fido.

Rhizoma non visum. Folia 2 visa, 1 dm longa, 6 mm lata, apice angustata obtusa.

Deutschostafrika: Umbugwe (Merker n. 114).

Species *C. Neuerensi* Boeck. affinis.

C. Karlschumanni C. B. Clarke n. sp.; culmo monocephalo, 2-stachyo; spiculis eximiis, 3 cm longis, 7 mm latis, 36-floris; stylo 3-fido; nuce parva (cum $^1/_3$ parte glumae vix aequilonga), sessili, oblongo-obovoidea, trigona, truncata, brunnea.

Cyperus sp. nova K. Schum. ms. in hb. Berol.

Culmi basi caespitosi, paullo incrassati, 7—8 dm longi, tenuiores. Folia angusta, subteretia, cum $^1/_3$ parte culmi subaequilonga. Bracteae 2, inferior 1 dm longa, basi paullo dilatata. Glumae 5—6 mm longae, dense imbricatae, ovatae, naviculares, apice obtuse triangulares, rigidae, stramineae apice rubro-brunneo-tinctae.

Togo: Sokode-Basari (Kersting n. 659).

Mariscus Vahl.

M. magnus C. B. Clarke n. sp.; bracteis 12, ima usque ad 8 dm longa, 2 cm lata; umbella subcomposita, densa; spicis usque ad 5 cm longis, 22 mm latis, densis, stramineis, 120-stachyis; spiculis 11 mm longis, 6-floris; styli ramis 3, rufo-brunneis.

Culmus apice robustus, trigonus, levis. Umbellae radii 12, 4—10 cm longi, apice 1 spicam (2 spicis brevibus basi interdum additis) proferentes. Glumae ellipticae, obtusae, laxae sed densius imbricatae.

Usambara: Kwai, an feuchten Stellen und an Wasserläufen (Albers n. 145. — Blühend im November).

Species ad exempla (rariora) pallida *M. riparii* Schrader affinis.

M. vestitus var.? decurvata C. B. Clarke n. var.; paniculae simplicis radiis 1—4, usque ad 2—3 cm longis, decurvatis; spiculis linearibus, 1 cm longis, 1—1$^1/_2$ mm latis, 5—6-floris; glumis mucronatis, fere aristellatis.

Mossambik: Ressano Garcia, an Felsen, 300 m (Schlechter n. 11952. — Blühend im Dezember 1897).

The spikelets are much narrower than in any example of *M. vestitus*, and this plant may be a species nova; but the flowers are very young.

Bulbostylis Kunth.

B. mucronata C. B. Clarke n. sp.; parva, viridis, culmis 5—8 cm longis, setaceis, subquadrangularibus, glabris; foliis setaceis; umbella oligostachya, 1—3 cm in diam.; spiculis 5—8-floris; glumis ferrugineis, carina viridi excurrente paullo recurvata; stylo 3-fido; nuce obovoidea, pallida, obscurius transversim notata, stylobasi cylindrica brevissima in nuce relicta.

Damaraland: Otjimbingue (Ilse Fischer n. 156 — Blühend).

A *B. parva* (aliisque) ob glumas subuncinatas diversa.

Scirpus L. pr. p.

S. muricinux C. B. Clarke n. sp.; culmo 7 dm longo, robustiore, tereti; bractea ima 15 cm longa, culmum quasi continuente; anthela laterali, composita, densa, albida, 3—5 cm in diam.; stylo 3-fido; nuce pallida, late obovoidea, truncata, transversim alte muricata.

S. paludicola C. B. Clarke in Dyer Fl. Cap. v. VII, p. 231, partim errore.

Culmi basis, folia, non visa.

Südostafrika: Rhodesia, nördlich von Buluwayo an einem Teich (Eyles n. 1202. — Blühend im Dezember 1902); Orange State (Buchanan n. 163).

S. paludicola ob nucem lucide castaneam levem differt.

Fuirena Rottb.

F. glomerata Lam. var. γ. **colpolepis** (sp. K. Schum.) C. B. Clarke n. var.; nucis $^1/_2$ parte a basi usque ad apicem deficiente; ovulo jam juniore »nudo«; semine imperfecto e nucis latere extenso oblongo-ellipsoideo elongato.

Mossambik: Lourenço Marques (Quintas n. 187).

Ferma *F. glomeratae* Lam. tam similis ut conditionem aliquam monstrosam eam esse existimem; omnes autem nuces eodem modo affectae sunt.

Rhynchospora Vahl.

R. Schroederi K. Schum. ms.; spiculis (quam *R. corymbiformis* Britton) paullo majoribus; nucis rostro cum $^1/_2$ parte nucis vix aequilongo, umbonato vel depresso; ceteroquin ut *R. corymbiformis* Britton.

Togo: Sokode in Berg-Savannen (Schroeder n. 147. — Blühend im November 1900).

R. corymbiformis Britton est species in America indigena; ad Schroeder n. 147 persimilis.

Carex L.

C. Uhligii K. Schum. ms. in Uhlig n. 856; gracillima, 5 dm alta, glabra, foliis basalibus numerosis gramineis 3 mm latis; panicula elongata, tenuissima, 6-stachya, subracemosa; spicis superioribus 8 mm longis, apice masculis, basi 4—6-nucigeris, laxis; utriculis $4^1/_2$ mm longis, angustius oblongis, utrinque attenuatis, 15-nervatis, glabris, fusce viridibus; rostro cum $^1/_3$ parte utriculi aequilongo fere lineari, ore obliquo leviter 2-dentato.

Culmi dense caespitosi, basi multum foliati. Folia cum culmis fere aequilonga, subaequaliter 6-nervata, vix puberula, in margine arcte scabra. Inflorescentia 2 dm longa; pedunculi remoti, e vaginis breviter exserti. Styli rami 3, breviusculi. Utriculus basi acutatus, fere stipitatus.

Usambara: zwischen Mbalu und Mlalo (Uhlig n. 856. — Blühend im Dezember 1901).

Species inter *Caricandrae* gregem *C. cruciatam* Wahl. interponenda.

C. Kuekenthalii K. Schum. ms. in Neumann n. 35; gracilis, glabra, 7 dm alta, foliis pluribus elongatis gramineis 7 mm latis; panicula elongata, perlaxa, oligostachya; spicis superioribus (maturis) 4—7 cm longis vix 4 mm latis, apice masculis basi foemineis; utriculis 8 mm longis, anguste oblongis, utrinque attenuatis, vix nervatis, minute sparsim pilosis, viridibus, cum gluma caducis, rostro cum $^1/_2$ parte utriculi aequilongo lineari apice breviter 2-dentato.

Folia usque ad 6 dm longa, 3-nervia, 40-striatula, in margine minute dense scabra. Spicae pars mascula 10—15 mm longa, brunnea. Glumae foemineae utriculis breviores elliptico-oblongae, scarioso-bruneae, deciduae. Stylus longus; rami 3, longi, rubro-brunneae.

Gallahochland: Abera, bei 3100 m (Neumann n. 35. — Blühend im Dezember 1900).

Species *C. Johnstoni* Boeckl. arcte affinis; differt ob spicas maturas insigniter elongatas laxas utriculis glumisque percaducis.

Burmanniaceae africanae.

Von

R. Schlechter.

Mit 2 Figuren im Text.

Die erste Burmanniacee, welche aus Afrika benannt wurde, ist merkwürdigerweise eine Pflanze, die noch bis zum heutigen Tage nicht aufgeklärt ist, *Burmannia capensis* Mart. et Endl., die ursprünglich von LEMAIRE als im Herbar JUSSIEU befindlich erwähnt und dann von MARTIUS et ENDLICHER benannt wurde, ohne daß die Autoren das Exemplar gesehen hatten.

Sichere Kenntnis von dem Vorhandensein der Gattung *Burmannia* in Afrika wurde uns aber erst durch die Publikation der *B. bicolor* var. *africana* Ridl. im Journal of Botany im Jahre 1887 (p. 85). Seit dieser Zeit sind nun auch drei Arten der Gattung *Gymnosiphon* Bl. von Afrika beschrieben worden und vor kurzem ist durch Dr. WINKLER die erste afrikanische Thismiee in Kamerun entdeckt worden. Es ist ein besonderer Glückszufall, daß ich in dieser Arbeit fünf weitere neue afrikanische Burmanniaceen veröffentlichen kann, unter denen sich zwei neue Thismieen befinden. Sei es, daß das vergangene Jahr für die Entwicklung der Burmanniaceen besonders günstig war, oder sei es, daß ich durch die Entdeckung des Herrn Dr. WINKLER besonders aufmerksam gemacht nun auch mehr auf diese mir von meinen Reisen im malayischen Archipel und Neuguinea schon ziemlich vertrauten Pflanzen geachtet habe, so hat mein letzter Aufenthalt in Westafrika gezeigt, daß wir von dieser aus Afrika doch recht spärlich vertretenen Familie noch eine ganze Zahl von neuen Arten zu erwarten haben. Ganz besonders die *Thismieae*, die übrigens bisher mit den Triuridaceen eine merkwürdige Übereinstimmung in ihrer geographischen Verbreitung gezeigt hatten, sind es, die sicher in Afrika noch in interessanten Formen zu finden sein werden. Es ist daher nur zu wünschen, daß in Zukunft die botanischen Sammler, die Gelegenheit haben werden, die afrikanischen Wälder weiter zu erforschen, auch diesen, allerdings zwischen dem abgefallenen Laub im Humus nicht leicht aufzufindenden, Thismieen mehr Aufmerksamkeit schenken werden.

Ich möchte an dieser Stelle auch noch besonders darauf hinweisen, daß nach Ridleys und meinen Beobachtungen gewöhnlich da, wo eine Burmanniacee auftritt, auch noch andere Formen zu finden sind, und daß es daher geraten erscheint, an solchen Orten möglichst intensiv nach verwandten Formen zu suchen. Durch meine Auffindung von 4 neuen Burmanniaceen an einem Tage und Orte ist nun wieder ein neuer Beweis dafür erbracht worden, daß gerade von diesen interessanten Gebilden der afrikanischen Urwaldflora noch recht wenig bekannt ist. Was eine genaue Untersuchung der Urwälder an solchen Typen zu Tage fördern kann, das haben in reichem Maße die Forschungen Beccaris und Ridleys im Gebiete der malayischen Flora gezeigt.

Afrothismia (Engl.) Schltr. n. gen.

Vor kurzem wurde von Herrn Geheimrat Engler in dieser Zeitschrift die erste aus Afrika bekannt gewordene Thismiee als *Thismia Winkleri* Engl. beschrieben. Das Material, welches damals von der Art vorhanden war, war recht spärlich, doch immerhin vollständig genug, um die Hauptcharaktere der merkwürdigen Pflanze so zu zeigen, daß Herr Geheimrat Engler darauf eine eigene Sektion *Afrothismia* begründete. Seit dieser Zeit hatte ich während meiner letzten Reise nach Kamerun das Glück, nicht nur reiches Material von *Thismia Winkleri* Engl. zu finden, sondern mit ihr wachsend noch zwei andere Thismieen, von denen die eine mit *Th. Winkleri* Engl. verwandt ist. Auf Grund meiner Untersuchungen an dem lebenden Material und meiner früheren Vorstudien an den malayischen Burmanniaceen kam ich dann zu der Überzeugung, daß uns in *Th. Winkleri* Engl. und der zweiten von mir gefundenen Art Typen einer neuen Gattung der *Thismieae* vorliegen, die sich von *Thismia* selbst nicht unerheblich unterscheidet. Während die Antheren bei *Thismia* am Rande der Corollaöffnung inseriert sind, stehen sie bei der hier begründeten Gattung *Afrothismia* weit unten in der Blumenkronenröhre. Ferner zeigen sie einen auffallenden Konnektivfortsatz, der bei *Thismia* fehlt. Während bei *Thismia* das Stigma dreiteilig oder dreilappig ist, ist es bei *Afrothismia* sechslappig. Zu diesen doch recht bedeutenden Unterschieden kommt sodann noch die ausgesprochene Zygomorphie der Corolla.

Von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit dürfte ferner auch das verschiedene Verhalten der Blüten bis zur Fruchtbildung und der Früchte bei *Thismia* und *Afrothismia* sein. Während nämlich bei *Thismia* die Corolla am oberen Rande des Fruchtknotens abgeworfen wird, so daß in dieser Weise ein Öffnen der Frucht zustande kommt und die Samen nun noch immerhin von dem becherförmigen Receptakulum umgeben sind, fault bei *Afrothismia* die Corolla bis zum Grunde der Placenta allmählich ab, so daß bei der Fruchtreife die Placenta mit den vielen Samen vollständig frei steht. Wir haben so also eine ganze Reihe von wichtigen Charakteren,

die wohl dazu berechtigen, hier eine eigene Gattung, *Afrothismia* Schltr. aufzustellen.

Die Gattung enthält nun bis jetzt zwei Arten.

1. **A.** Winkleri (Engl.) Schltr.

Thismia Winkleri Engl. in Bot. Jahrb. XXXVIII. (1905) p. 89 c. fig.

Kamerun: Im Walde bei Neu-Tegel, unweit Buea (H. Winkler n. 225. — Blühend im Juli 1904); Saprophyt im Walde bei Moliwe (R. Schlechter n. 15788. — Blühend im Sept. 1905).

An der oben erwähnten Abbildung sind kleine Zähnchen, welche sich an der Außenseite am Grunde eines jeden Zipfels der Corolla, je einer an jeder Seite vorfinden, nicht zur Darstellung gelangt. Wie ich an dem lebenden Material feststellen konnte, sind die 6 Lappen des Stigmas stumpf.

2. **A.** pachyantha Schltr. n. sp.; saprophytica pusilla, 2,5—4 cm alta; rhizomate decumbente tereti, ad nodos bulbillis numerosis donato, glabro, radicibus tenuissimis, filiformibus, glabris; caule vulgo simplici tereti, glabro, erecto vel adscendente, squamis paucis dissitis donato,

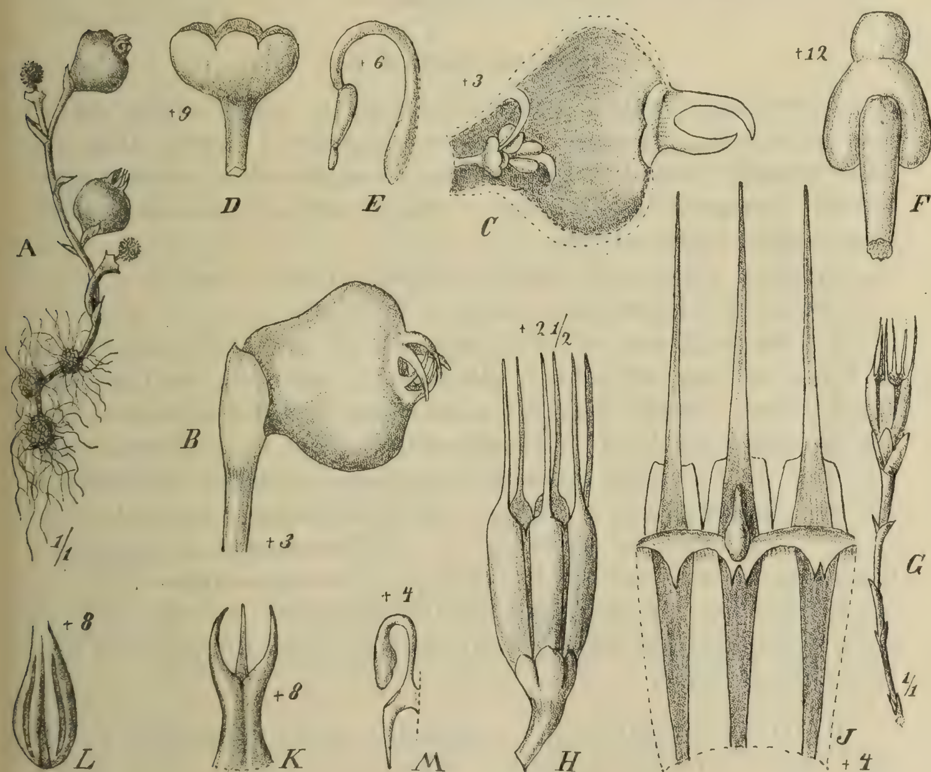


Fig. 1. *A—F Afrothismia pachyantha* Schltr. n. sp. *A* Habitusbild, *B* Blüte, *C* Durchschnitt durch dieselbe, *D* Griffel, *E—F* Stamina. — *G—M Oxygyne triandra* Schltr. *G* Habitusbild, *H* Blüte, *K* Griffel, *L—M* Stamina.

laxe 1—4-floro; bracteis late ovatis obtusis glabris, flore multo brevioribus; floribus illis *A. Winkleri* (Engl.) Schltr. brevioribus brunneis, zygomorphis; corollae tubo oblique obovoideo, glabro, intus fauce lamella obscure 6-lobulata marginato, c. 1 cm longo, supra medium 0,8 cm diametiente, lobis 6 lineari-subulatis inaequilongis, 3 superioribus falcato-decurvis, 0,3 cm longis, 3 inferioribus falcato-adscendentibus 0,2 cm longis; staminibus 6 in tertia parte basilari tubi affixis, supra stigma incurvis, filamentis teretibus quam anthera longioribus glabris, antheris ovato-cordatis, connectivo in lobum orbicularem obtusissimum in stigma incumbentem producto; stylo cylindrico, stigmate semi-orbiculari leviter et obtuse 6-lobato, glabro; fructu generis.

Kamerun: Saprophyt im Urwalde bei Moliwe (R. Schlechter n. 15789. — Blühend im September 1905).

Ich fand diese Pflanze in Gemeinschaft mit *A. Winkleri* (Engl.) Schltr., der unten beschriebenen *Oxygyne triandra* Schltr. und *Burmannia aptera* Schltr. wachsend. Leider waren nur wenige Exemplare vorhanden. Sie ist von *A. Winkleri* durch die kurzen Blüten, die am Schlunde der Corolla vorhandene ringförmige Lamelle und die kurzen, ungleichen Zipfel der Blüten gut unterschieden.

Oxygyne Schltr. n. gen.

Corolla campanulata, longitudinaliter 6-plicata, lobis 6 erectis, lamella 6-lobata in fauce. Stamina 3, supra lamella in fauce corollae affixa patula, filamentis erectis brevibus, anthera obtusa, biloculari, connectivo haud producto, exappendiculata. Stylus crassus 3-costatus, stigma alte tripartitum, brachiis erectis subulatis.

Species 1 adhuc nota Africae occidentalis tropicae incola.

Herba saprophytica habitu omnino *Thismiae* Griff.

Als ich die Pflanze auffand, glaubte ich eine echte *Thismia* vor mir zu haben, sah aber bei näherer Untersuchung, daß in ihr der Typus einer neuen Gattung vorliege, die sich von sämtlichen bisher bekannten Gattungen der *Thismieae* durch das Vorhandensein von nur drei Antheren unterscheidet. Bisher wurden gerade auf Grund der 6 Antheren die *Thismieae* von den *Eu-Burmannieae* getrennt. Da dieses Merkmal nun nicht mehr in der Charakterisierung der Gruppe den *Eu-Burmannieae* gegenüber diese Bedeutung hat, sind wir wohl gezwungen in der eigenartigen Form der Corolla und dem kurzen Griffel die Hauptmerkmale der *Thismieae* zu sehen. Natürlich sind dadurch die Grenzen der beiden Gruppen nicht mehr so scharfe wie bisher.

O. triandra Schltr. n. sp.; saprophytica, pygmaea, simplex, c. 4 cm alta; caule brevi squamis pluribus approximatis obsesso, tereti glabro, in speciminibus 2 visis unifloro; bractea squamis superioribus simili rotundata obtusa, glabra, perigonio multo breviore; flore erecto, c. 2,2 cm longo; corolla alte campanulata, tubo longitudinaliter 6-plicato,

utrinque glabro, c. 1 cm longo, fauce c. 0,7 cm diametiente, intus fauce lamella patula 6-lobata circumdata, lobis late triangulis acuminatis, interdum breviter bifidis, corollae segmentis liberis erectis e basi trapezoideo-quadrata subito angustatis caudato-elongatis, acutissimis, glabris, 1,2 cm longis; staminibus in fauce corollae supra lamella insertis, segmentis corollae oppositis, filamento tereti erecto, apice arcuato, antherae aequilongo, glabro, anthera deflexa obovata obtusa, glabra, exappendiculata; stylo crassiusculo columnari tricostato, stigmate trifido, segmentis erectis subulatis acutis; fructu nondum noto.

Kamerun: Saprophyt im Urwalde bei Moliwe (R. Schlechter n. 15790. Blühend im September 1905).

Es ist sehr interessant und bezeichnend für das Auftreten der Burmanniaceen, daß ich diese Pflanze in Gemeinschaft mit den beiden *Afrothismia*-Arten und *Burmannia aptera* Schltr. wachsend fand. Auch im malayischen Archipel ist es Ridley und mir schon aufgefallen, daß die Burmanniaceen meist in Gemeinschaft mit anderen Saprophyten entweder derselben Familie oder Orchideen und Triuridaceen vorkommen. Mit unserer Pflanze zusammen wuchs außer den oben erwähnten noch eine saprophytische *Sebaea*-Art. Die Blüten der *Oxygyne triandra* Schltr. sind dunkelbraun mit orangegelben Zipfeln.

Burmannia L.

B. aptera Schltr. n. sp.; saprophytica, tenella simplex, 5—8 cm alta; caule stricto vel subflexuoso, glabro, tereti, squamis pluribus lanceolatis acutis parvulis obsesso, apice 2—8-floro; bracteis squamis caulis similibus lanceolatis acutis, glabris, floribus multo brevioribus; floribus erectis niveis, 0,8 cm longis; perigonii tubo infra medium subventricoso-ampliato, omnino exalato, segmentis brevibus, 3 majoribus ovatis obtusis patentibus, c. 0,2 cm longis, 3 minoribus squamiformibus rotundatis obtusis, glabris; staminibus in fauce corollae infra segmenta minora affixis erectis, filamentis perbrevibus, antherae loculis semioblongis, divaricatis, connectivo medio incrassato, obtuso loculos paululo excedente; stylo filiformi, tribrachiato, perigonii tubo paulo breviore, brachiis brevibus erecto-patentibus, teretibus, stigmatibus peltato-orbicularibus concavis.

Kamerun: Saprophyt im Urwalde bei Moliwe (R. Schlechter n. 15787. — Blühend im September 1905).

Unter sämtlichen bisher bekannten afrikanischen Arten mit *B. densiflora* Schltr. durch das Fehlen der Flügel an dem Perigon ausgezeichnet. Von *B. densiflora* Schltr. durch die abstehenden drei größeren Perigonsegmente und die Antheren unterschieden. Unter den bisher bekannt gewordenen Arten wohl mit *B. Championi* Hook. f. von Ceylon am nächsten verwandt, aber schon habituell durch schlankeren Wuchs leicht zu unterscheiden.

Die ganze Pflanze ist hellgelb und besitzt schneeweiße Blüten.

B. densiflora Schltr. n. sp.; saprophytica, erecta, gracilis, 20—25 cm alta; rhizomate paulo incrassato, verrucoso, polyrrhizo; radicibus filiformibus flexuosis, glabris; caule in speciminibus 2 visis subflexuoso,

squamis numerosis ovato-lanceolatis acutis, glabris obsesso, tereti glabro; inflorescentia nunc abbreviata subcapitata dense multiflora, nunc dichotoma,

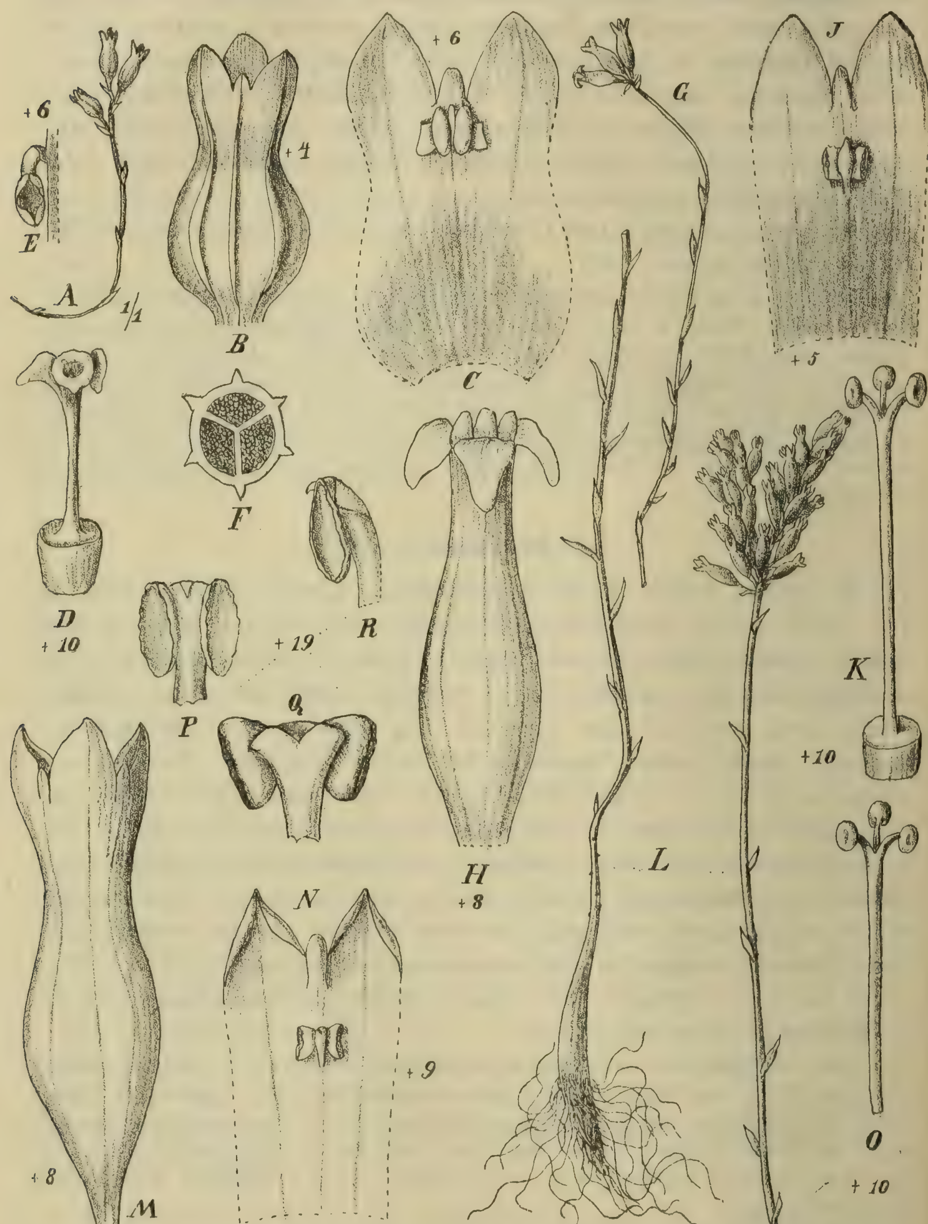


Fig. 2. *A—F Burmannia hexaptera* Schltr. n. sp. *A* Habitusbild, *B* Blüte, *C* Perigonteil mit Anthere, *D* Griffel mit Ovarium, *E* Stamen, *F* Durchschnitt durch das Ovarium. — *G—K B. aptera* Schltr. n. sp. *G* Habitusbild, *H* Blüte, *J* Perigonteil mit Anthere, *K* Griffel. — *L—R B. densiflora* Schltr. n. sp. *L* Habitusbild, *M* Blüte, *N* Perigonteil mit Anthere, *O* Griffel, *P—R* Stamina.

ramis brevibus dense multifloris; bracteis minutis ovatis acutis, floribus minute pedicellatis vel subsessilibus multoties brevioribus; floribus erecto-patentibus c. 0,9 cm longis; perigonii tubo utrinque glabro, exalato, infra medium paulo ampliato, deinde paulo constricto, faucem versus iterum paulo ampliato, segmentis erectis, 3 majoribus late ovato-triangulis breviter acuminatis marginibus incrassato-incurvulis, c. 1,5 mm longis, 3 minoribus squamiformibus oblongis obtusis minutis; staminibus erectis, filamento brevissimo, cylindraceo-glabro, antherae loculis semioblongis, connectivo dorso incrassato, incrassatione breviter bilobata, lobulo acuto porrecto-decurvulo loculos paulo excedente apice donato, glabro; stylo filiformi erecto, tribrachiato, perigonii tubo paulo breviore, brachiis brevibus teretibus erecto-patentibus; stigmatibus peltato-orbicularibus medio concavis.

Kamerun: wahrscheinlich in den Wäldern bei Moliwe (Stammler. — Im Jahre 1900).

Wie bereits oben erwähnt, mit *B. aptera* Schltr. verwandt, aber eine viel kräftigere Pflanze.

B. hexaptera Schltr. n. sp.; saprophytica, pusilla, erecta, simplex vel rarissime parum ramosa, 2—5 cm alta; rhizomate decumbente squamis obsesso, radicibus tenuissimis flexuosis; caule stricto vel parum flexuoso, tereti glabro, squamis oblongo-ellipticis acutis vel breviter acuminatis, glabris, laxe obsesso, apice 1—paucifloro; bracteis parvulis lanceolato-ellipticis acuminatis, floribus multoties brevioribus glabris; floribus crassiusculis, 0,6 cm longis; perigonii tubo e basi subglobosa supra medium paululo constricto, utrinque glaberrimo, alis 6 angustis longitudinaliter ornato, segmentis 3 majoribus erectis late triangulo-ovatis obtusiusculis, glabris, c. 1,5 mm longis, segmentis 3 minoribus squamiformibus semi-ellipticis obtusis minutis; staminibus tubo perigonii infra segmenta minora affixis, nutantibus, filamento brevi cylindraceo erecto, antherae loculis, semioblongis, divergentibus, connectivo incrassato bicostato, loculos vix excedente, apice truncato-incrassato; stylo graciliter cylindrico, apice tripartito, perigonii tubo paululo breviore, brachiis erecto-patentibus, cylindricis perbrevibus, stigmatibus peltatis inaequaliter rotundatis, medio leviter excavatis, margine inferiore minute unilobulatis.

Kamerun: Saprophyt im Urwalde bei Kriegsschiffhafen (R. Schlechter n. 15786. — Blühend im Oktober 1905).

Diese Art zeichnet sich vor allen anderen afrikanischen durch die mit sechs schmalen Flügeln versehene Perigonröhre aus. Die Flügel, die von der Spitze der kürzeren Perigonzipfel ausgehen, sind etwas schmäler als die von den längeren herablaufenden.

Die Blütenfärbung ist weiß mit orangegelber unterer Hälfte.

Orchidaceae africanae. IV.

Von

R. Schlechter.

Huttonaea Harv.

H. Woodii Schltr. n. sp.; terrestris erecta, simplex c. 30 cm alta; tuberibus globosis, villosulis, 0,7—0,8 cm diametientibus; caule tereti, glabro stricto, ima basi paucivaginato, supra bifoliato; foliis dissitis erecto-patentibus oblongis obtusis, minute apiculatis, textura illis specierum aliarum generis paulo crassioribus, inferiore 5—6 cm longo, 2—2,5 cm lato, basi minime petiolata amplectenti, superiore simili tamen paulo minore; spica subdense multi-(15—20-)flora erecta, cylindrica, c. 9 cm longa, c. 1,5 cm diametiente; bracteis lanceolatis acuminatis ovario vulgo paulo longioribus glabris; floribus illis *H. pulchrae* Harv. vix aequimagnis, niveis; sepalo intermedio oblongo- ligulato obtusiusculo, margine irregulari, interdum subauriculato, dimidio inferiore in unguem linearem, ungui petalorum adnatum angustato, petalis fere aequilongo, sepalis lateralibus late et oblique ovatis acutis margine anteriore ampliatis, margine subcrenulato-irregularibus, glabris, 0,6 cm longis, infra medium 0,6 cm latis; petalis lineari-unguiculatis oblique rotundato-cucullatis, margine appendicibus filiformibus apice globuliferis dense ciliato-fimbriatis, unguibus cum ungue sepali intermedii connatis, labello e basi oblongo-unguiculata circuitu reniformi, apice profundius exciso, margine appendicibus filiformibus apice globuliferis dense ciliato-fimbriato; 0,8 cm longo, supra medium 0,8 cm lato; columna perbrevi, rostello humillimo; anthera obtusissima, canalibus perbrevibus; ovario sessili subfusiformi, glabro, 0,8 cm longo.

Zulu-Natal: Sevenfontein bei Boston, c. 1500 m ü. M. (J. M. Wood n. 5577. — Blühend im Februar 1894).

Mit *H. pulchra* Harv. und *H. oreophila* Schltr. verwandt, durch die vollständig sitzenden, für eine Art der Gattung auffallend schmalen Blätter leicht kenntlich.

Deroemeria Rchb. f.

D. Culveri (Bolus) Schltr.; bereits früher habe ich Gelegenheit gehabt, auf die Beziehungen der Gattung *Deroemeria* Rchb. f. zu *Holo-*

thrix Ldl. hinzuweisen und zu betonen, daß beide Gattungen fälschlicherweise von einigen Autoren vereinigt worden sind. Zu meiner Freude ist dann R. A. Rolfe in der Flora of Tropical Afrika für die Wiederherstellung der Gattung *Deroemeria* eingetreten. Die Gattung *Holothrix* ist vor allen Dingen durch den eigenartigen Bau der Säule und das fast vollständige Fehlen des Rostellum charakterisiert, während *Deroemeria* sich mehr an die Gattung *Platanthera* Rich. anlehnt.

In neuerer Zeit wurde nun von H. Bolus in Trans. S. Afr. Philos. Soc. v. XVI. 2 (1905) p. 147 eine neue *Holothrix*-Art als *H. Culveri* veröffentlicht, die ich bereits seit einigen Jahren in meinem Herbar besitze und auch nach genauerer Prüfung als *Deroemeria Culveri* eingereiht habe. In ihrer verwandtschaftlichen Beziehung kommt diese Art der *D. praecox* Rendle et Schltr. am nächsten. Auch habituell stimmt sie gut mit den anderen *Deroemeria*-Arten überein.

Durch die Entdeckung dieser Art wird das Verbreitungsgebiet der Gattung bedeutend nach Süden erweitert, da die bisher beschriebenen 7 Arten von Abyssinien bis Nyassaland bekannt waren, während *D. Culveri* (Bolus) Schltr. in Transvaal in der Gegend von Barberton zu Hause ist. Es ist sehr zu hoffen, daß von dieser seltenen Art bald reichlicheres Material nach Europa kommt.

Cynosorchis Thou.

C. globosa Schltr. n. sp.; humilis, erecta, 8—9 cm alta; foliis (omnibus) 4—5 basilaribus erecto-patentibus lanceolato-ellipticis acutis, glabris, 3—4 cm longis, medio fere 0,6—0,8 cm latis; caule aphyllo, vaginulis paucis dissitis donato, inflorescentiam versus glanduloso-puberulo; spica dense 15—25-flora, globosa vel oblongoidea, 1,6 cm diametiente; bracteis lanceolatis acuminatis, glanduloso-puberulis, floribus brevioribus; floribus in genere inter minores, erecto-patentibus; sepalis oblongo-ellipticis obtusis, extus sparsim glanduloso-pilosulis, 0,4 cm longis, lateralibus paulo obliquis; petalis oblique oblongo-ligulatis obtusis glabris, sepalis subaequilongis; labello e basi cuneato-oblonga trilobato, lobis lateralibus divergentibus triangulis obtusis, parvulis, intermedio suborbiculari obtusissimo, labello toto glabro, 4,5 mm longo, inter apices loborum lateralium vix 0,3 cm lato, lobo intermedio vix 0,2 cm diametro, calcare clavato obtuso, glabro, 0,5 cm longo; anthera apice leviter excisa, canalibus brevibus; processibus stigmatiferis obcuneatis, canales antherarum excedentibus; ovario subsessili subcylindrico glanduloso-puberulo, 0,5 cm longo.

Madagaskar: Bei Inala (Chr. Bang).

C. nyassana Schltr. n. sp.; gracilis, erecta, 10—17 cm alta; folio basilari singulo suberecto, oblongo vel oblongo-elliptico apiculato, glabro, basi caulem vaginante 3—6 cm longo, medio fere 1,5—3,2 cm lato; caule vulgo subflexuoso, dimidio superiore glanduloso-puberulo, medio va-

gina acuminata amplectente donato; spica subdense 6—15-flora; bracteis lanceolatis acuminatis glanduloso-puberulis, ovario aequilongis; floribus illis *C. Buchwaldianae* Krzl. fere aequimagnis, erecto-patentibus; sepalis oblongo-ellipticis vel ovato-oblongis, obtusis, glabris, intermedio vix 0,6 cm longo, lateralibus obliquis, 0,8 cm longis; petalis subfalcato-obliquis lanceolatis obtusiusculis, glabris, sepalo intermedio fere aequilongis; labello trilobo, 0,8 cm longo, glabro; lobis lateralibus supra basin labelli parvulis, oblique triangulis obtusiusculis, intermedio multo majore late elliptico obtuso, 0,6 cm longo, medio fere 4,5 mm lato, calcare cylindraceo obtusiusculo-glabro, 0,6 cm longo; anthera leviter emarginata, canalibus perbrevibus; processibus stigmatiferis rhomboideo-quadratis obtusis, canales antherarum bene excedentibus; ovario subsessili, fusiformi, glanduloso-puberulo, 0,6 cm longo.

Nyassaland (Buchanan).

Von allen anderen afrikanischen *Cynosorchis*-Arten durch das dreilappige Labellum unterschieden.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auch erwähnen, daß *Barlaea calcarata* Rchb. f. in die Gattung *Cynosorchis* gehört und zwar in unmittelbare Nähe von *C. anacamptoides* Krzl., mit der sie sogar vielleicht identisch ist. Die Pflanze dürfte also in Zukunft als *C. calcarata* (Rchb. f.) Schltr. zu bezeichnen sein.

Habenaria Willd.

H. leptostigma Schltr. n. sp.; terrestris, erecta, simplex, 25—30 cm alta; tuberibus oblongoideis; caule stricto vel substricto tereti glabro, basi paucifoliato, supra vaginis 4—7 acuminatis, amplectentibus donato; foliis 2—3, lineari-lanceolatis acuminatis, glabris, erecto-patentibus usque ad 7 cm longis, medio fere usque ad 0,8 cm latis; racemo oblongo-cylindraceo subdense 8—12-floro, c. 5 cm longo; bracteis lanceolatis acuminatis ovario subduplo brevioribus; floribus illis *H. tetrapetalae* Rchb. f. paulo minoribus virescentibus; sepalo intermedio recurvo ovato-elliptico obtuso, glabro, 0,5 cm longo, lateralibus valde obliquis apiculatis, margine inferiore apicem versus lobato dilatatis, intermedio aequilongis; petalis alte bipartitis, partitione posteriore lineari subacuta, subfalcata, sepalo intermedio fere aequilonga, partitione anteriore rhombeo-oblonga obtusa vel subbilobulata posteriori subaequilonga, medio fere 0,2 cm lata; labello tripartito, glabro, partitionibus lateralibus oblique ligulatis obtusis, c. 0,5 cm longis, partitione intermedia anguste lineari, longitudine 0,8 cm subattingente, calcare curvato apice clavato-inflato, c. 1 cm longo, glabro; anthera obtusa, canalibus pro magnitudine antherae perlongis, 0,5 cm longis; processibus stigmatiferis apicem versus incrassatis, canalibus antherarum aequilongis; rostelli lobo intermedio triangulo obtusiusculo; ovario graciliter pedicellato, clavato glabro, c. 1,5 cm longo.

Mossambik: Auf grasigen Flächen unweit Beira (R. Schlechter n. 6995. — Blühend im April 1895).

Unter den anderen Arten der Sektion *Bilabrella* zeichnet sich die vorliegende durch die breiten, vorderen Segmente der Petalen sowie die langen Antherenkanäle und Narbenfortsätze aus.

H. similis Schltr. n. sp.; gracilior, erecta, simplex, c. 30 cm alta; caule dimidio inferiore foliato, dimidio superiore vaginis amplectentibus sensim in bracteas abeuntibus obsesso, tereti, glabro; foliis erecto-patentibus linearibus vel lineari-lanceolatis, acutis vel acuminatis, glabris, usque ad 9 cm longis, medio vel infra medium usque ad 1 cm latis; racemo subdense 10—20-floro, cylindraceo; bracteis ovato-lanceolatis breviter acuminatis, glabris, ovario pedicellato vulgo brevioribus; floribus illis *H. huillensis* Rchb. f. similibus et subaequimagnis; sepalo intermedio oblongo obtusiusculo, glabro, reflexo, 0,5 cm longo, lateralibus oblique oblongo-obovatis, apiculatis, glabris, intermedio paulo longioribus; petalis bipartitis glabris, partitione postica anguste lineari subacuta, recurvata, 0,5 cm longa, partitione antica patula lineari-lanceolata acuta, 0,8 cm longa; labello tripartito partitionibus anguste linearibus subacutis, intermedia lateralibus paulo longiore, 0,8 cm longa, calcare gracili filiformi, apice clavato-ampliato, subacuto, c. 2 cm longo; anthera obtusa, canalibus adscendentibus, c. 0,3 cm longis; rostelli lobo intermedio triangulo-subulato, loculis subduplo breviore; processibus stigmatiferis cylindricis apice incrassatis, canalibus antherae paulo brevioribus; ovario pedicellato clavato, glabro, c. 1,5 cm longo.

Usambara: Kwa Mshusa bei Handei (Holst n. 8958. — Blühend im August 1893).

Die Pflanze ist mit *H. huillensis* Rchb. f. verwandt, aber durch bedeutend kürzere Narbenfortsätze verschieden.

H. Stolzii Schltr. n. sp.; terrestris, erecta, simplex 30—35 cm alta; tuberibus oblongoideis; caule tereti, glabro, stricto, foliato; foliis linearibus acutis, suberectis, glabris, 5—12 cm longis, medio fere 0,3—0,5 cm latis; racemo subdense 8—15-floro, cylindrico, 5—7 cm longo, c. 2,5 cm diametiente; bracteis lanceolatis acuminatis glabris, ovario fere aequilongis; floribus illis *H. decapterae* Rchb. f. similibus subaequimagnisque; sepalo intermedio oblongo-elliptico obtusiuscule acuminato, glabro, 0,7 cm longo, lateralibus oblique ellipticis intermedio vix longioribus, obtusiuscule apiculato-acuminatis, glabris; petalis bipartitis, glabris, partitione postica lineari obtusa, 0,7 cm longa, partitione antica lanceolato-lineari subacuta, c. 1 cm longa; labello profunde trifido, glabro, c. 1 cm longo, segmentis linearibus intermedio obtusiusculo, lateralibus apicem versus sensim angustatis, acutis, calcare apicem versus paulo ampliato obtuso, labello paulo longiore, c, 1,2 cm longo; anthera apiculata, canalibus porrectis, media fere longitudine, 0,2 cm longis; rostelli lobo intermedio e basi triangula obtuse subulata, loculis paululo breviore; processibus stigmatiferis subclavato-cylindraceis canales antherarum paulo excedentibus, 0,3 cm longis; ovario breviter pedicellato, clavato, glabro, c. 1,5 cm longo.

Ostafrika: Isoko, Bundali (Stolz n. 2).

Die Art besitzt eine oberflächliche Ähnlichkeit mit *H. decaptera* Rchb. f., ist aber bei näherer Besichtigung in den einzelnen Blütenteilen recht verschieden.

H. uhehensis Schltr. n. sp.; terrestris, erecta, simplex, c. 25 cm alta; tuberibus oblongoideis; caule tereti glabro bene foliato, ima basi tantum vaginato; foliis 5—8, erecto-patentibus oblongo-ellipticis acuminatis, glabris, textura tenuibus, mediocribus usque ad 5 cm longis, medio fere usque ad 2 cm latis, superioribus sensim in bracteas decrescentibus, omnibus internodia bene excedentibus; racemo sublaxe c. 10-floro, c. 9 cm longo: bracteis ovato-lanceolatis acuminatis, inferioribus florum longitudine, superioribus sensim minoribus; floribus erectis viridibus, illis *H. transvaalensis* Schltr. paulo minoribus; sepalo intermedio ovato-oblongo obtusiuscule acuminato, glabro, 0,8 cm longo, lateralibus oblique ovato-lanceolatis acuminatis, intermedio fere aequilongis; petalis alte bipartitis, glabris, partitione postica subfalcato-lineari subacuta, sepalis aequilonga, partitione antica lineari-subfiliformi apice hamato-reflexa, partitioni posticae paululo breviore; labello tripartito, partitionibus lateralibus lineari-subfiliformibus apice recurvulis, partitioni anticae petalorum similibus aequilongisque, partitione intermedia lineari acuta, lateralibus paululo longiore, calcare paulo curvato cylindraceo, medio paulo ampliato, obtusiusculo, 1 cm longo; anthera apice leviter retusa, canalibus brevibus; rostello humili lobo intermedio obtusissimo; processibus stigmatiferis cylindraceis canales antherarum excedentibus; ovario subsessili cylindraceo glabro, c. 1 cm longo.

H. membranacea Krzl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 368 nec Ldl.

Ostafrika: Uhehe, in lichtem Gebüsch auf den Kipundi-Bergen, c. 1900 m ü. M. (W. Goetze n. 672. — Blühend im Februar 1899).

Wohl am nächsten mit *H. transvaalensis* Schltr. verwandt. Von *H. membranacea* Ldl. schon habituell erheblich verschieden. Die letztere seltene Pflanze, welche seit Afzelius offenbar nicht wieder gefunden wurde, ist übrigens neuerdings (im Jahre 1900) wieder von Herrn Stammler in Kamerun gesammelt worden.

H. valida Schltr. n. sp.; erecta, stricta, valida, c. 90 cm alta; caule tereti glabro, dimidio inferiore foliato, supra vaginis paucis amplis acuminatis, amplectentibus donato; foliis erecto-patentibus c. 6, oblongo-lanceolatis acutis vel acuminatis, glabris, 9—12 cm longis, medio fere 3—3,5 cm latis, internodia fere duplo excedentibus, superioribus mox in vaginas abeuntibus; racemo sublaxe c. 10-floro, c. 14 cm longo; bracteis lanceolatis acuminatis, glabris, ovario longe pedicellato brevioribus; floribus in genere inter maximos, virescentibus; sepalo intermedio elliptico acuminato glabro, 1,8 cm longo, lateralibus falcato-ellipticis acuminatis, glabris, 2,2 cm longis, medio fere 1,1 cm latis; petalis bipartitis, glabris, partitione postica filiformi c. 2 cm longa, partitione antica carnosula subulata acuta, tertia parte apicali hamato-decurva, c. 2,7 cm longa; labello tripartito, glabro, partitionibus lateribus e basi lineari sensim angustatis acutis, c. 1,6 cm longis, partitione intermedia anguste lineari subacuta, c. 3,3 cm longa, calcare filiformi apice clavato-inflato, c. 6 cm longo, glabro; anthera obtuse

apiculata, canalibus perlongis porrectis apice adscendentibus, c. 2 cm longis, rostelli lobo intermedio e basi triangula subulato, antherae paulo breviore; processibus stigmatiferis filiformibus apice clavato-dilatatis, c. 1,7 cm longis; ovario longius pedicellato, clavato, glabro, pedicello incluso c. 7 cm longo.

Togo: bei Quamikrum (THIENEMANN).

Eine sehr kräftige Art aus der Verwandtschaft der *H. cirrhata* Rchb. f. Besonders bemerkenswert sind die sehr langen Antherenkanäle.

H. Weileriana Schltr. n. sp.; epiphytica, erecta, c. 30 cm alta; radicibus crassis, villosulis; caule tereti, glabro, bene foliato, ima basi tantum vaginato; foliis erecto-patentibus patentibusve, lanceolato-ligulatis acutis, glabris, 10—12 cm longis, medio fere 0,7—1,2 cm latis, superioribus mox in bracteas abeuntibus; racemo laxe plurifloro; bracteis lanceolatis acuminatis glabris, ovario brevioribus; floribus illis *H. procerae* Ldl. similibus sed paulo minoribus; sepalo intermedio late oblongo obtuso, glabro, 0,9 cm longo, lateralibus patentibus oblique ovatis vel ovato-ellipticis apiculatis, c. 1 cm longis; petalis oblique ovato-oblongis obtusiuscule acuminatis, glabris, sepalo intermedio aequilongis; labello e basi oblongo-quadrata trilobo, lobis latius lineari-ligulatis, intermedio obtuso, lateralibus apiculatis paululo breviore, 0,8 cm longo, labello toto 0,3 cm longo, calcare cylindrico apicem versus paululo ampliato obtuso, longitudine 4 cm subattingente; anthera apiculata, canalibus media longitudine erectis; rostelli lobo intermedio triangulari obtuse subsubulato, altitudine canales antherae aequante; processibus stigmatiferis apicem versus paulo ampliatis, canales antherarum haud excedentibus; ovario cylindraceo glabro, c. 3 cm longo.

Kamerun: auf Bäumen bei Bibundi (J. WEILER. — Blühend im November 1905).

Offenbar eine nahe Verwandte der *H. procera* Ldl., aber durch die schmalen Blätter und breiteren Abschnitte des Labellums gut unterschieden.

Diese Art ist Herrn J. WEILER, dem Vorstand der Bibundi-Pflanzung in Kamerun, gewidmet, welcher mich mit großem Interesse in meinen botanischen Studien unterstützte und auch der Entdecker dieser Pflanze ist.

H. Woodii Schltr. n. sp.; gracillima erecta, 40—60 cm alta; tuberibus globosis vel oblongoideis; caule tereti glabro, basi paucifoliato, supra vaginis pluribus acuminatis amplectentibus vestito; foliis erecto-patentibus, 3—5, linearibus acutis, glabris, usque ad 15 cm longis, medio fere usque ad 0,3 cm latis; racemo cylindraceo vel oblongoideo subdense 6—15-floro, usque ad 8 cm longo; bracteis lanceolatis acuminatis, erectis, glabris, ovario pedicellato brevioribus; floribus illis *H. divis* Rchb. f. subaequimagnis similibusque; sepalo intermedio ovato-elliptico obtuso, glabro, 0,3 cm longo, concavo, lateralibus patulis oblique ovatis obtusiusculis, glabris, 0,4 cm longis; petalis erectis alte bipartitis, partitione postica oblique lineari obtusa, sepalo intermedio aequilonga, partitione antica falcata lineari-ligulata obtusa, posticae latiore, 0,4 cm longa; labello tripartito, glabro, partitionibus linearibus obtusis, intermedia 0,4 cm longa, lateralibus

falcatis divergentibus, quam intermedia paululo brevioribus, calcare e basi subfiliformi apicem versus paulo ampliato, c. 1,8 cm longo; antherae connectivo obtuso loculos paulo excedente, canalibus brevibus adscendentibus; rostello humili, lobo intermedio triangulo obtusiusculo; processibus stigmatiferis subclavatis canales antherarum vix excedentibus; ovario graciliter pedicellato clavato, glabro, c. 2 cm longo.

Zulu-Natal: Ungoya, c. 300—600 m ü. M. (J. Whylie. — Blühend im März 1899 und 1904; n. 7601 und 9468 in Herb. Wood et Herb. Schltr.).

Die Pflanze ist als *H. natalensis* Rchb. f. verteilt worden, sie gehört aber in die Verwandtschaft von *H. dives* Rchb. f. Der auffallend schlanke Habitus zeichnet sie schon äußerlich vor allen anderen Arten dieser Verwandtschaft aus.

Disa Berg.

D. (§ Herschelia) longilabris Schltr. n. sp.; gracilis, erecta, 15—30 cm alta, simplex; tuberibus oblongoideis; foliis sub anthesi nondum evolutis; caule stricto vel substricto, basi fibris foliorum vetustorum circumcincto, tereti, glabro, vaginis 5—8 arcte cucullato-amplectentibus apiculatis donato; racemo sublaxe 3—10-floro, cylindraceo; bracteis lanceolatis vel ovato-lanceolatis acuminatis, ovario fere aequilongis, erecto-patentibus; floribus illis *D. Baurii* Bolus fere aequimagnis; sepalo intermedio erecto circuitu ovato-lanceolato acuto vel acuminato, concavo, 1,2 cm longo, infra medium 0,8 cm lato, calcare adscendente cylindrico obtuso, 0,3 cm longo, sepalis lateralibus porrecto-patulis oblongo-ligulatis apiculatis, glabris, c. 1 cm longis, subobliquis; petalis porrecto-falcatis, supra basin antice auriculato-lobatis, deinde lineari-falcatis apicem versus dilatatis, apice obtuse bilobatis, glabris, 0,3 cm altis; labello circuitu oblongo-lanceolato, margine alte in lacinias clavato-filiformes fisso, apice obtuso vel bilobulato, 1,3 cm longo, infra medium, 0,7 cm lato, parte media integra circuitu lineari-lanceolata; columna brevi, rostello ut videtur trilobato, lobis erectis oblique oblongis; anthera obtusa; ovario subsessili subclavato glabro, c. 1 cm longo.

Disa hamatopetala Krzl. in Engl. Jahrb. XXX. p. 285 non Rendle.

Nyassaland: Kinga-Gebirge, an flachen, grasigen Abhängen des Bu-ongwe-Berges, c. 2000 m ü. M. (W. Goetze n. 1222, 1226. — Blühend im September).

Diese Art wurde von Kränzlin irrtümlich als *D. hamatopetala* Rendle aufgeführt. Von jener ist sie durch das lange Labellum und das mittlere Sepalum leicht zu unterscheiden. *D. Goetzeana* (Krzl.) Schltr. (*Herschelia Goetzeana* Krzl.) unterscheidet sich von unserer Pflanze durch kräftigeren Wuchs, Blütenfärbung und die Struktur der Blüte.

Zeuxine Lindl.

Z. Gilgiana Krzl. et Schltr.; caulibus longe prorepentibus, radicibus crassis villosis e nodis nascentibus, foliis congestis ovatis acuminatis brevipetiolatis, petiolis valde dilatatis amplexicaulibus, scapo suprafoliaceo 10—13 cm alto foliolis bracteiformibus vestito ipso rhachi bracteis sericei-pilosis

(vix v. non glandulosi-pilosis) spica multiflora satis densiflora 4—6 cm longa, bracteis lineari-lanceolatis aristatis flores superantibus. Sepalis ovatis acutis dorsali basi concavo extus sparsissime pilosis petalis angustioribus lineari-lanceolatis labelli basi ventricoso intus ovato antice angustato ibique in laminam intus glanduloso sagittatam dilatato; gynostemio generis rostelli brachiis valde elongatis, glandulis longe linearibus, caudiculis brevibus, polliniis masculis grosse granulosis, ovario glandulosi-piloso. — Flores minuti sub anthesi 2,5 mm longi. — Dezembri.

Kamerun: Bipinde, am Wege von Ntonga nach Epossi in 500 m Höhe (Zenker n. 1625).

Von *Z. elata* Rolfe durch die Blüten und durch den breit-pfeilförmigen Endlappen der Lippe gut unterschieden.

Soweit mir bekannt, ist der von Zenker entdeckte bisher der einzige bekannte Standort von *Z. Gilgiana* (Krzl.) Schltr.

Z. Stammleri Schltr. n. sp.; terrestris, e basi decumbente erecta, usque ad 40 cm alta; radicibus elongatis, flexuosis villosis; caule e basi decumbente erecto tereti glabro, usque supra medium 4—7-foliato; foliis erecto-patentibus, petiolatis, oblique ovato-ellipticis acutis vel acuminatis, utrinque glabris, textura tenuibus, 4—6 cm longis, infra medium 2,3—3,5 cm latis, petiolo basi valde dilatata cucullato-vaginante 1,5—2 cm longo; spica subdense multiflora puberula; bracteis lanceolatis acuminatis, ovarium vulgo paulo excedentibus; floribus illis *Z. Batesii* Rolfe similibus paulo minoribus; sepalis ovato-lanceolatis obtusis, concavis, extus sparsim retrorsum puberulis, 0,3 cm longis; petalis sepalo intermedio margine posteriore adhaerentibus, ligulatis obtusis, paulo obliquis, sepalis subaequilongis; labello e basi oblonga concava constricto, antice in laminam late rhombeam apiculatam explanato, dimidio inferiore partis constricti utrinque ala oblonga obtusa marginato, seriebus 2 papillarum verrucarumve in basi labelli, labello toto 0,3 cm longo, medio fere vix 1,5 mm lato, lobo apicali vix 0,1 cm lato; columna brevi, rostello bifido; anthera e basi cordata rostrata; ovario subsessili fusiformi, 0,3 cm longo, pilosulo.

Kamerun: in den Wäldern bei Moliwe (Stammler 1900).

Die vorliegende Art gehört in die Nähe der *Z. elongata* Rolfe. Bemerkenswert sind die zu beiden Seiten des Nagels des Labellum-Mittellappens vorhandenen flügelartigen Leisten.

Herrn Stammler, dem leider so früh verstorbenen Leiter der Moliwe-Pflanzungen in Kamerun, gewidmet, welcher für mich manche interessante Orchidacee gesammelt hat.

Liparis L. C. Rich.

L. Deistelii Schltr. n. sp.; epiphyticum, erectum, 7—15 cm altum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; caule demum pseudobulboso, ovoideo, 2—4-foliato, usque ad 2 cm alto, infra medium usque ad 1 cm diametiente; foliis erecto-patentibus ovato-lanceolatis vel lanceolato-ellipticis acutis, glabris, usque ad 7 cm longis, medio fere vel infra

medium usque ad 2 cm latis, textura herbaceis; racemo terminali, folia excedente, laxius pauci—multifloro, scapo teretiusculo glabro, vulgo evaginato, inflorescentiae fere longitudine; bracteis lanceolatis acuminatis, ovario pedicellato fere aequilongis, erecto-patentibus; floribus erecto-patentibus illis *L. guinëensis* Ldl. similibus et fere aequimagnis, aureis; sepalo intermedio lineari-lanceolato obtuso, glabro, 0,8 cm longo, glabro, lateralibus usque ad medium fere connatis, lanceolato-oblongis obtuse acuminatis, subfalcatis, glabris, c. 0,5 cm longis; petalis angustissime linearibus obtusis, sepalo intermedio fere aequilongis, glabris; labello late cuneato-obcordato, antice exciso, margine irregulariter subcrenulato, glabro, basi callo triplo (intermedio lateralibus paulo majore) ornato, 0,5 cm longo, supra medium 0,6 cm lato; columna gracili, apicem versus paulo dilatato, rostello conspicuo, patulo; anthera rotundato-cordata, antice breviter acuminata; ovario pedicellato, clavato, glabro, 0,5 cm longo.

Kamerun: an der Rinde alter Bäume oberhalb Buea, c. 1600 m ü. M. (H. Deistel. — Blühend im Juni 1905).

Neben *L. guineensis* Ldl. unterzubringen.

L. goodyeroides Schltr. n. sp.; ascendens, terrestris?, c. 8 cm alta; rhizomate decumbente radicante; radicibus flexuosis, glabris; caule erecto vel adscendente haud in pseudobulbum incrassato, dimidio inferiore 3—7-foliato, tereti glabro; foliis erecto-patentibus petiolatis, oblique ovatis acutis, glabris, textura tenuibus, 2—4 cm longis, infra medium 1,3—2 cm latis; pedunculo teretiusculo squamis paucis dissitis donato, racemo densiusculo c. 8—15-floro, folia bene superante; bracteis patentibus minutis, deltoideo-lanceolatis acuminatis, glabris, ovario pedicellato multo brevioribus; floribus in genere mediocribus erecto-patentibus; sepalo intermedio lanceolato-ligulato obtuso, glabro, c. 0,4 cm longo, lateralibus tertia parte basilari connatis subfalcato-oblongis, obtusis, glabris, intermedio fere aequilongis; petalis deflexis anguste linearibus sepalorum fere longitudine; labello e basi breviter unguiculata perlate reniformi antice emarginato, dente vel lobulo apice ipsa triangulari interjecto, ima basi callo obtuso ornato, c. 0,4 cm longo, medio fere 0,6 cm lato; columna graciliore apice arcuata obtuse biauriculata; anthera ovata cucullato-concava, polliniis oblongoideis; ovario pedicellato, clavato, c. 0,7 cm longo.

Kamerun: Wahrscheinlich in den Wäldern bei Moliwe (Stammler. — Im Jahre 1900).

Habituell ist diese Art schon dadurch auffallend, daß sie genau einige der tropischen *Goodyera*-Arten und andere *Physureae* nachahmt. Das Labellum ist auffallend breit.

L. platyglossa Schltr. n. sp.; epiphyticum, humile, usque ad 14 cm altum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; caule perbrevi pseudobulboso, ellipsoideo 1—2,5 cm longo, infra medium 0,4—0,7 cm diametiente, 3—5-foliato; foliis erecto-patentibus ellipticis vel oblongo-

ellipticis acutis vel subacuminatis, glabris, textura tenerrimis, basi in petiolum vaginantem angustatis, 5—8 cm longis, medio fere 1,5—4 cm latis, petiolo 1,5—2,2 cm longo; scapo erecto, vel suberecto, vaginis 1—2 bracteiformibus donato, teretiusculo, glabro, apice densius 4—15-floro; bracteis lanceolatis acutis glabris, ovario pedicellato vulgo paulo brevioribus; floribus pro genere satis conspicuis; sepalo intermedio anguste lanceolato obtuso, glabro, 1,1 cm longo, lateralibus ima basi tantum connatis, oblique lanceolato ellipticis obtusis, intermedio aequilongis; petalis lineari-falcatis obtusis, glabris, 1,1 cm longis, deflexis; labello subreniformi, antice leviter retuso, basi callo obtuso simplici donato, 1,1 cm longo, infra medium 1,5 cm lato, violaceo-nervato, glabro; columna paulo incurva, apice ampliata; ovario pedicellato clavato, glabro, c. 1,2 cm longo.

Kamerun: Zwischen Victoria und Buea (H. Winkler n. 240. — Blühend im Juli 1904).

Unter den bisher bekannten afrikanischen Arten der *L. Bowkeri* Harv. wohl am nächsten stehend, durch das Labellum jedoch leicht zu unterscheiden.

L. Winkleri Schltr. n. sp.; epiphyticum, erectum c. 15 cm altum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis glabris; caule brevi pseudobulboso, conico-oblongoideo, c. 3-foliato, 1,5—2 cm alto, infra medium 0,8—1 cm diametiente; foliis erecto-patentibus e basi angustata lanceolato-ligulatis acutis, glabris, textura subcoriaceis, 8—13 cm longis, medio fere 1,5—1,7 cm latis; scapo erecto evaginato, apice subdense plurifloro, foliis aequilongo vel paulo breviore; bracteis lanceolatis vel ovatis acuminatis, nunc ovario aequilongis, nunc brevioribus; floribus in genere inter majores brunnescentibus; sepalo intermedio anguste lanceolato obtuso, glabro, 0,9 cm longo, lateralibus ima basi tantum connatis subfalcatis, oblongis obtusis glabris, intermedio fere aequilongis; petalis linearibus subfalcatis subacutis, glabris, deflexis, 1,2 cm longis; labello latissime subreniformi-cuneato rotundato, antice medio breviter exciso, dente minuto obtuso interjecto, sublobato, basi callo trilobato donato, 0,7 cm longo, medio fere 1 cm lato; columna erecta subarcuata, apicem versus vix ampliata; anthera cucullata antice conspicue rostrata; ovario pedicellato cylindraceo, gracili, pedicello incluso c. 1 cm longo.

Kamerun: Auf Bäumen in dem Urwalde hinter dem Kirchhof von Victoria (H. Winkler et Stössel n. 5[b], 21[a]. — Blühend im Mai 1904).

Bisher steht diese Art unter den afrikanischen ganz isoliert da. Nach Dr. Winkler ist die Blütenfärbung eine schmutzig rotbraune.

Polystachya Lindl.

P. Kiessleri Schltr. n. sp.; epiphytica, caespitosa subacaulis, 6—18 cm alta; radicibus filiformibus elongatis flexuosis glabris; caulo perbrevi paulo compresso, vaginis amplis omnino obtecto, unifoliato; folio ligulato vel oblongo-ligulato obtusiusculo, apice minute bilobulato, glabro,

textura coriaceo, 5—10 cm longo, medio fere 1,3—3 cm lato, basin versus bene angustato; inflorescentia terminali, vulgo racemosa interdum paniculata, basi vagina ampla compressa ornata; bracteis lanceolatis setaceo-acuminatis mox deflexis, ovarium excedentibus; floribus vulgo plus minus densis, forma illos *P. Adansoniae* Rchb. f. in mentem revocantibus, sed multo majoribus, inversis; sepalo intermedio ovato acuminato, extus puberulo, 0,4 cm longo, lateralibus obliquis, acuminatis, basin versus margine anteriore conspicue dilatatis, extus puberulis, 0,5 cm longis; petalis oblique lineari-ligulatis acuminatis, glabris, 0,3 cm longis; labello e basi late cuneata trilobo, lobis lateralibus brevibus truncato-obtusatis marginem versus et basi sparsim puberulis intermedio bene longiore late ovato breviter acuminato, basi medio macula rotundata densius puberulo, labello toto c. 0,4 cm longo; columna brevi, pede longius producto; anthera cucullata; ovario subsessili, subclavato, minute puberulo, 0,3 cm longo.

Kamerun: Auf Bäumen bei Moliwe (A. Kiessler; R. Schlechter n. 15780. — Blühend im August 1905).

Infolge ihres vegetativen Aufbaues steht diese Art bisher ziemlich isoliert da. Die Blüten sind gelblich mit braunem Anfluge, die Petalen sind rosa gestreift.

P. Winkleri Schltr. n. sp.; epiphytica, erecta, c. 15 cm alta; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; pseudobulbis cauliformibus ima basi lageniformi-ampliatis, 3—5-foliatis; foliis dissitis lineari-ligulatis inaequaliter bilobulatis, glabris, textura coriaceis, usque ad 9 cm longis, medio fere usque ad 0,6 cm latis; inflorescentia terminali folia vulgo haud excedente, interdum breviore, pedunculo 1—2-vaginato, racemo fere aequilongo, glabro; racemo sublaxe c. 10-floro, 3—3,5 cm longo, bracteis lanceolatis, acuminatis, ovario brevioribus; floribus aspectu illis *P. elegantis* Rchb. f. similibus, sed bene majoribus albidis; sepalo intermedio late ovato-oblongo acuminato, glabro, 0,4 cm longo, lateralibus valde obliquis, margine anteriore basi valde dilatata cum columnae pede producto mentum altigaleatum formantibus, sepalo intermedio aequilongis, basi 0,4 cm latis; petalis obliquis anguste elliptico-ligulatis obtusiusculis, glabris, sepalo intermedio paulo brevioribus; labello e basi longius ligulato-unguiculata suborbiculari acuminato, basi laminae appendice alas aquilae Borussiae immitante ampla donato, ungue puberulo, 0,3 cm longo, lamina 0,2 cm diametiente, appendice quam lamina aequilata; columna brevi, pede longius producto, rostello ligulato; anthera cucullata breviter rostrata; ovario cylindrico glabro, c. 0,2 cm longo.

Kamerun: auf Bäumen in der Nähe der Soden-Quelle auf dem Kamerun-Berge, c. 2000 m ü. M. (H. Winkler n. 1267. — Blühend im April 1905).

Habituell steht diese Art in der Mitte zwischen *P. alpina* Hook. f. (*P. Preussii* Krzl.) und *P. elegans* Rchb. f. Das Vorhandensein eines so auffallenden Lippenanhängsels steht bisher in der Gattung einzig da.

Genyorchis Schltr.

G. platybulbon Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum decumbens, humile; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; pseudobulbis depressis late oblongis vel suborbicularibus ancipitibus, unifoliatis, 0,7—1 cm diametientibus; foliis erecto-patentibus oblongo-ellipticis, obtusis, glabris, textura crasse coriaceis, 1,3—2,2 cm longis, medio fere 0,4—0,8 cm latis; scapis basilaribus gracillimis, inflorescentia inclusa usque ad 14 cm longis, vaginis paucis dissitis arcte amplectentibus donatis; racemo ipso laxe 5—12-floro, subflexuoso; bracteis lanceolatis acuminatis, ovarium paulo excedentibus; floribus illis *G. pumilae* (Ldl.) Schltr. simillimis, aequimagnisque; sepalo intermedio oblongo obtusiusculo, glabro, 0,3 cm longo, lateralibus valde obliquis, basin versus margine anteriore valde dilatata 0,3 cm latis, intermedio aequilongis; petalis columnae usque infra apicem arcte adnatis, oblique spathulatis obtusis, columnam paululo excedentibus; labello e basi cuneato obscure trilobato, lobis lateralibus parvulis, intermedio multo majore ovato obtuso, deflexo, labello toto 0,3 cm longo; columna brevi, stigmate marginato suborbiculari, rostello ligulato obtuso, erecto; anthera cucullato-cordata antice oblongo-producta obtusa; ovario sessili cylindrico, glabro, 0,2—0,3 cm longo.

Kamerun: bei Moliwe (Stammler 1900).

Die dritte Art der Gattung *Genyorchis*. Von den beiden anderen durch die einblättrigen flaschen Pseudobulben unterschieden.

Bulbophyllum Thou.

B. bibundiense Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum decumbens, validum, 20—30 cm altum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; pseudobulbis ovoideis, obtuse quadrangularibus, bifoliatis, 5—6 cm altis, infra medium 2,5—3 cm diametientibus; foliis erecto-patentibus ligulatis obtusis, apice inaequaliter bilobulatis, glabris, textura coriaceis, 15—22 cm longis, medio fere 2—3 cm latis; inflorescentiis foliis brevioribus, scapo tereti glabro, vaginulis paucis, brevibus, cucullatis, dissitis obsesso, spica disticha densiuscula, rhachi paulo incrassata; bracteis patulis ovato-oblongis obtusis, glabris, ovarium excedentibus; floribus illis *B. purpurati* (Ldl.) Schltr. fere aequimagnis; sepalo intermedio lanceolato-ligulato obtusiusculo, 0,8 cm longo, glabro, lateralibus obliquis ovato-falcatis acutis, glabris, 0,5 cm longis; petalis e basi paulo dilatata anguste lineari-falcatis obtusiusculis, sepalo intermedio subaequilongis, glabris; labello pro magnitudine floris parvulo late linguiformi obtuso, supra basi subconstricto, medio sulcato, glabro, vix 0,2 cm longo; columna pro genere longa, ebrachiata, medio anguste marginata; anthera cucullata; ovario cylindraceo, glabro, c. 0,3 cm longo.

Kamerun: auf Bäumen bei Bibundi (R. SCHLECHTER n. 15784. — Blühend im Oktober 1905).

In dieser Art liegt wieder ein direkter Übergang von *Bulbophyllum* zu *Megaclinium* vor. Sie gehört in die Verwandtschaft von *B. stenopetalum* Krzl. Die Blüten sind dicht rosenrot gefleckt und punktiert.

B. (§ Megaclinium) ciliatum Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum decumbens, usque ad 40 cm altum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis glabris; pseudobulbis dissitis oblongoideis, quadrangularibus, usque ad 8 cm altis, 1,5—2 cm diametientibus, bifoliatis; foliis erecto-patentibus oblongo-ligulatis, inaequaliter bilobulatis, basi angustatis, glabris, textura coriaceis, 7,5—16 cm longis, medio fere 1,5—2,8 cm latis; scapis strictis teretibus, glabris, vaginulis brevibus paucis dissitis donatis; rhachi more *B. bufo* Rchb. f. valde dilatata, compressa subfoliacea, margine vix crenata, 11—16 cm longa, medio fere 1,5 cm lata; floribus distichis in medio rhachi; bracteis reflexis ovato-triangulis acuminatis, ovario paulo longioribus; floribus pro sectione mediocribus; sepalo intermedio lanceolato-ligulato acuminato, glabro, 0,6 cm longo, lateralibus e basi oblique ovata acuminatis reflexis, intermedio subaequilongis; petalis lineari-falcatis subacuminatis, glabris, c. 3,5 mm longis; labello carnoso curvato-linguiformi, antice angustato, obtuso, margine ciliato, ceterum glabro vix 0,4 cm longo; columna brevi, antice apicem versus subalato-marginata, clinandrio tridentato, dente posteriore lateralibus majore; anthera cucullata, antice excisa; ovario subsessili cylindraceo, vix 0,3 cm longo.

Kamerun: auf Bäumen bei Kriegschiffhafen (R. SCHLECHTER n. 15758. — Blühend im September 1905).

Von *B. purpuratum* Schltr. (*Megaclinium maximum* Ldl. Gen. Spec. Orch. p. 47) ist diese Art durch das nicht gezähnte, sondern deutlich gewimperte Labellum zu trennen.

B. imbricatum Ldl., Bot. Reg. 1841 Misc. p. 37; epiphyticum, in ramis arborum decumbens, usque ad 50 cm altum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; pseudobulbis dissitis ovoideo-oblongoideis, quadrangulatis, bifoliatis, c. 5 cm altis, infra medium c. 2 cm diametientibus; foliis erecto-patentibus lanceolato-ellipticis subacutis, glabris, textura coriaceis, basin versus paulo angustatis, 10—12 cm longis, medio fere 1,8—2,2 cm latis; scapo erecto tereti, glabro, folia fere duplo excedente, vaginulis c. 10 dissitis cucullatis arcte amplectentibus donato; spica disticha elongata, c. 15 cm longa, rhachi incrassata, marginibus obtusis; bracteis recurvis imbricantibus, late ovatis obtusis; floribus illis *B. kamerunensis* Schltr. similibus et fere aequimagnis; sepalo intermedio lanceolato acuto, intus sparsim muricato-papilloso, 0,6 cm longo, lateralibus oblique ovato-falcatis, breviter acuminatis intermedio paulo brevioribus, intus muricato-papillosis; petalis lineari-falcatis acutis, intus muricato-papillosis, 0,4 cm longis; labello e basi subquadrata linguiformi-angustato, marginibus infra medium lacerato, 0,3 cm longo, glabro; columna arcuata apicem versus

subalata, brachiis dentiformibus antherae brevioribus; ovario cylindrico glabro, 0,3 cm longo.

Kamerun: Im Urwalde bei Victoria (Stössel, com. H. Winkler sub n. 16[b]. — Blühend im Mai 1904).

Endlich ist diese lang verschwunden gewesene Art wieder aufgetaucht. Habituell besitzt sie große Ähnlichkeit mit *B. kamerunense* Schltr.

B. moliwense Schltr. n. sp.; epiphyticum in ramis arborum decumbens; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; pseudobulbis approximatis ovoideis, teretiusculis vel obscure quadrangulis, unifoliatis, 1,3—1,8 cm altis, infra medium 0,7—1 cm diametientibus; foliis erectis lanceolato-ligulatis acutis vel subacutis, glabris, basi angustatis, textura coriaceis, 7—11 cm longis, medio fere 0,7—0,9 cm latis; inflorescentiis e basi erecta vulgo apice nutantibus, folia longitudine excedentibus; pedunculo gracili, tereti, glabro, vaginulis paucis dissitis obsesso; bracteis lanceolatis acuminatis, glabris, ovarium excedentibus; floribus flavido-rubescentibus illis *B. cocoini* Batem. similibus, sed minoribus; sepalo intermedio lanceolato valde acuminato 0,4 cm longo, glabro, lateralibus intermedio similibus aequimagnisque, falcato-obliquis, basi margine anteriore ampliatis; petalis oblique oblongis obtusissimis, basi utrinque subangulato-dilatatis, longitudine vix 0,2 cm attingentibus; labello late linguiformi, carnoso, auriculis basilaribus sublobato-ampliatis, margine minute serrulatis, medio transversim rugoso, obtuso, longitudine petala paulo excedente; columna brevi, brachiis subulatis, antheram excedentibus anthera alte cucullata; ovario breviter pedicellato clavato, glabro, 0,3 cm longo.

Kamerun: auf Bäumen bei Moliwe (R. Schlechter n. 15757, blühend im August 1905).

Von dem nahe verwandten *B. cocoinum* Batem. durch kleinere Blüten, die Petalen und das Labellum zu unterscheiden.

B. phaeopogon Schltr. n. sp.; epiphyticum, validum, in ramis arborum decumbens, usque ad 60 cm altum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis glabris; pseudobulbis dissitis late ovoideis, 4-angulatis, unifoliatis, 4—6 cm longis, infra medium 2,5—3 cm diametientibus; foliis oblongo-ligulatis obtusis, basin versus angustatis, erectis, glabris, textura coriaceis, 15—25 cm longis medio fere 3—4 cm latis; scapis validis, teretibus glabris, folia bene excedentibus, vaginulis c. 6 dissitis arcte amplectentibus vestitis, racemo subdense multifloro, cylindrico, erecto, quaquaverso, 10—18 cm longo; bracteis amplis ovato-oblongis vel elliptico-oblongis subacutis, glabris, erecto-patentibus ovario aequilongis; floribus illis *B. calamaria* Ldl. similibus sed majoribus; sepalo intermedio oblongo-lanceolato acutiusculo, glabro, c. 1 cm longo, lateralibus oblique lanceolatis acutis, glabris, intermedio fere aequilongis; petalis lineari-falcatis acutis vel subacuminatis, glabris, 0,8 cm longis; labello e basi angustata oblongo-spathulato, margine dense ciliato infra medium subtus margine pilis longis retrorsis dense brunneo-barbato,

superne dimidio anteriore hispidulo, medio infra medium callo longitudinali duplici donato, 0,8 cm longo, medio fere 3,5 mm lato, auriculis basilaribus rotundatis, perbrevibus; columna semitereti, brachiis subulato-linearibus, utrinque subunidentatis, antheram excedentibus; anthera cucullata, antice gibbo donata; ovario pedicellato, clavato, glabro, 1,5 cm longo.

Kamerun: auf Bäumen bei Nyoke (R. Schlechter n. 15791. — Blühend im Juli 1905); zwischen Victoria und Kriegsschiffhafen (H. Winkler n. 14[a]. — Blühend im Juni 1904).

Diese Art ist offenbar bisher stets für *B. calamaria* Ldl. gehalten worden, von dem sie sich bei näherer Untersuchung doch erheblich unterscheidet. Der Wuchs der vorliegenden Art ist bedeutend kräftiger und die sehr großen Brakteen viel breiter. Ferner fehlen bei *B. calamaria* Ldl. die bei *B. phaeopogon* Schltr. oben beschriebenen langen, braunvioletten, zurückgeschlagenen Haare am unteren Rande des Labellums, statt dessen ist dort nur ein einfacher langer Bart vorhanden, der den vorderen Teil der Lippe umrandet.

B. Winkleri Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum decumbens, c. 10 cm altum; rhizomate tereti, glabro, vaginis obtecto, sublaxe pseudobulbis obsesso; pseudobulbis anguste ovoideis, leviter 4-angulatis, unifoliatis, usque ad 2 cm altis, infra medium usque ad 0,9 cm diametientibus; foliis erecto-patentibus vel erectis lanceolato-ligulatis acutis, glabris, textura tenuiter coriaceis, 7—9 cm longis, medio fere 1—1,4 cm latis, basin versus angustatis; pedunculis erectis, vix pseudobulborum longitudine, vaginis paucis obsessis; racemo oblongoideo dense multifloro, c. 1 cm longo, 0,5 cm diametiente; bracteis patentibus lanceolatis acutis, ovario vulgo longioribus; floribus parvulis, patentibus; sepalo intermedio lanceolato acuto, glabro, 0,3 cm longo, lateralibus valde obliquis falcatis, acutis, basi margine anteriore valde dilatatis, glabris; petalis oblique oblongis apiculatis, margine subintegris, sepalis subduplo brevioribus; labello linguiformi-curvato, parvulo, margine et superne media incrassata exceptis strigilloso ciliato, medio longitudinaliter foveolato, obtuso; columna perbrevi, brachiis lineari-falcatis acutis, antheram fere triplo excedentibus; anthera cucullata glabra; ovario breviter pedicellato clavato, glabro, c. 0,2 cm longo.

Kamerun: bei Neu-Tegel (H. Winkler n. 157. — Blühend im Juli 1904).

Diese Art gehört in die Verwandtschaft des *B. recurvum* Ldl. Nach Angabe des Sammlers sind die Blätter unterseits rötlich, die Blüten am Grunde grünlich, nach der Spitze zu rot.

B. xanthoglossum Schltr. n. sp.; epiphyticum, in ramis arborum decumbens; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; pseudobulbis approximatis ovoideo-conicis, teretiusculis, unifoliatis, 1,5—2 cm altis, infra medium 0,8—1 cm diametientibus; foliis erecto-patentibus oblongo-ligulatis, obtusis, glabris, textura coriaceis, basi bene angustatis, c. 6,5 cm longis, medio fere c. 1,5 cm latis; inflorescentiis patulis gracilibus,

scapo subfiliformi vaginis dissitis donato, racemo fere aequilongo, racemo sublaxe multifloro, subsecundo usque ad 10 cm longo; bracteis lanceolatis acuminatis ovarium excedentibus; floribus niveis labello aureo, illis *B. cocoini* Ldl. similibus sed majoribus; sepalo intermedio e basi lanceolata caudato-acuminato, glabro, 0,9 cm longo, lateralibus aequilongis falcato-obliquis, basi margine anteriore ampliatis; petalis oblongo-ligulatis obtusiusculis, subfalcato-obliquis, margine tenuiter serrulatis, glabris, 0,3 cm longis; labello linguiformi curvato, obtusiusculo, carnoso, margine ciliato, petalis paulo longiore; columna brevi, brachiis subulatis, antheram bene excedentibus; anthera cucullata; ovario breviter pedicellato clavato, glabro, c. 2,5 mm longo.

Kamerun: auf Bäumen bei Moliwe (R. Schlechter n. 15755. — Blühend im August 1905).

Mit *B. cocoinum* Batem. nahe verwandt. Ausgezeichnet durch die am Rande fein gesägten Petalen und die lockeren und schlankeren Blütenstände.

Angraecum Thou.

A. Bueae Schltr. n. sp.; epiphyticum, erectum, breviuscule, usque ad 20 cm altum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; caule brevi tereti, dense foliato; foliis patentibus lanceolato-ligulatis acutis, glabris, textura coriaceis, 6—12 cm longis, medio fere 0,7—1,7 cm latis; racemis graciliter pedunculatis patentibus, laxe 6—20-floris, folia excedentibus, pedunculo foliis fere aequilongo vaginulis paucis brevibus dissitis donato; bracteis late cucullato-ovatis obtusis vel apiculatis, glabris, ovario multo brevioribus; floribus niveis c. 1,5 cm diametientibus; sepalis oblongo-lanceolatis obtusis, glabris, 0,7 cm longis, lateralibus paulo obliquis; petalis oblique ligulatis obtusis dimidio superiore subfalcatis, glabris, petalis aequilongis; labello explanato ovato acuto 7-nervi, glabro, 0,9 cm longo, infra medium 0,5 cm lato, gibbo humili ad ostium calcaris in illum paulo decurrente, calcare e basi cylindrica apicem versus paulo ampliato et applanato apice ipsa breviter subforcipata, paulo curvato, 1,3 cm longo; columna brevi, basi attenuata, stigmate amplo, rostello brevi triangulari acuto; anthera cucullata, antice acuta, glabra; polliniis pyriformibus, stipitibus 2 semioblanceolatis, e basi ad medium tantum liberis, glandula reniformi, polliniis duplo minore; ovario pedicellato cylindraceo, glabro, 0,8 cm longo.

Kamerun: auf Bäumen in den Wäldern bei Buea, c. 1000 m ü. M. (H. Deistel. — Blühend im Juli 1905).

Durch die merkwürdigen Pollinien ist diese nicht unschöne Art vor allen anderen derartig charakterisiert, daß ich wohl glaube, wenn man neben *Angraecum* auch *Listrostachys* und *Mystacidium* hält, so könnte auch hier eine eigene Gattung aufgestellt werden, denn die oben zusammenhängenden Stiele der Pollinien sind bisher wohl bei keiner anderen Art bekannt geworden. Nach meiner Auffassung der Gattung *Angraecum* kommt die Pflanze offenbar einigen Arten aus Madagaskar nahe.

A. conicum Schltr. n. sp.; epiphyticum, aphyllum, polyrrhizum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis glabris; caule gracili crassitudine vix 0,1 cm excedente, omnino vaginis arctissime amplectentibus vestito, subflexuoso; inflorescentiis gracilibus, 2—4-floris, c. 1 cm longis, pedunculo subfiliformi, vaginulis brevibus 2—3 obsesso, glabro; bracteis ovato-cucullatis obtusis, glabris, ovario pedicellato brevioribus; floribus minutis albidis; sepalis oblongo-ellipticis obtusiusculis, glabris, 2,5 mm longis, lateralibus obliquis; petalis oblique lanceolato-ligulatis obtusiusculis, c. 2 mm longis; labello rhombeo-ovato obtuso, glabro, integro, petalis fere aequilongo, medio fere vix 2 mm lato, calcare conico acuto subincurvulo, 0,2 cm longo; columna brevi; anthera reniformi-cucullata antice quadrato-rostrata apice truncata, glabra; ovario pedicellato clavato, glabro, calcari fere aequilongo.

Mossambik: auf Zweigen von Bäumen unweit Beira (R. Schlechter. — Blühend im April 1885).

Diese Art, welche ich während eines kurzen Aufenthaltes des heimkehrenden Dampfers in Beira sammelte, ist von den anderen tropisch-afrikanischen Formen durch den kurzen, kegelförmigen Sporn verschieden. Das auch hier beschriebene *A. cyclochilum* Schltr. scheint ihr am nächsten zu stehen.

Unter diesen blattlosen *Angraecum*-Formen haben wir sicher noch manche Novitäten zu erwarten. Es ist allerdings oft schwierig, sie aufzufinden.

A. cyclochilum Schltr. n. sp.; epiphyticum, aphyllum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; caule omnino vaginulis acutis arcte amplectentibus tecto, gracili, polyrhizo, 1—1,5 mm diametiente; racemis laxe plurifloris, pedunculo incluso usque ad 3 cm longis gracilibus, erecto-patentibus; bracteis ovato-cucullatis obtusis, glabris, ovario pedicellato brevioribus; floribus in genere inter minutos, albis; sepalis late oblongis valde obtusis glabris, c. 0,2 cm longis, lateralibus obliquis; petalis oblongo ligulatis obtusis, sepalis paulo minoribus; labello suborbiculari, antice leviter exciso 0,2 cm longo, 2,5 mm medio fere lato, integro, calcare longius conico incurvulo acuto, 0,4 cm longo; columna brevi; anthera cucullata acuta; ovario pedicellato, clavato, glabro, pedicello gracili incluso c. 0,4 cm longo.

Madagaskar: bei Antananarivo (Chr. Bang).

Leider sind die vorhandenen Exemplare in der Blüte schon ziemlich weit vorgeschritten, so daß ich die Pollinien nicht untersuchen konnte. Durch das fast kreisrunde Labellum ist diese Art unter den verwandten blattlosen Formen gut gekennzeichnet.

A. huntleyoides Schltr. n. sp.; epiphyticum acaule, usque ad 30 cm altum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; foliis erecto-patentibus loratis obtusiusculis, apice inaequalibus, glabris, textura pro genere tenuioribus, 20—30 cm longis, medio fere 2—2,5 cm latis; floribus pedunculatis in axillis foliorum singulis; pedunculo gracili, tereti, glabro, c. 3 cm longo; bractea minuta; sepalis lanceolatis subacutis glabris, erectis, 1,3 cm longis, lateralibus paulo obliquis; petalis sepalis lateralibus

similibus aequimagnisque, erectis, glabris; labello cochleato-naviculari circuitus ovato, trilobato, lobis lateralibus erectis brevibus, subsemiquadratis, intermedio ovato-lanceolato obtusiusculo decurvato, lateralibus multo majore, labello toto 0,9 cm longo, medio fere 0,5 cm lato; calcare supra labellum recurvo e basi latiore cylindraceo, obtusiusculo, 1,2 cm longo, columna perbrevi antice in lobos 2 quadrato producta; anthera subquadrata antice truncata; polliniis 2 oblique oblongoideis, stipiti communi oblongo affixis, glandula transversa parvula; ovario perlonge pedicellato, glabro, pedicello incluso c. 5 cm longo.

Madagaskar: Bei Tamatawe (Chr. Bang).

Eine höchst eigentümliche Pflanze, die sowohl habituell als auch durch ihre Blüten in der Gattung bisher völlig isoliert dasteht.

A. kamerunense Schltr. n. sp.; epiphyticum, acaule vel subacaule, habitu *A. pellucido* Ldl. persimile; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; foliis oblique loratis acutis, textura exsiccatione pro genere tenuibus, 20—50 cm longis, medio vel supra medium 2,5—5 cm latis; racemis laxe 5—20-floris, foliis fere aequilongis; bracteis late ovatis obtuse acuminatis, glabris, subcucullatis, ovario pedicellato fere triplo brevioribus; floribus illis *A. pellucidi* Ldl. similibus sed multo majoribus flavidovirescentibus; sepalo intermedio ovato acuminato, glabro, 1,6 cm longo, lateralibus similibus sed paulo obliquis 1,8 cm longis; petalis rhombeoovatis acuminatis, glabris, c. 1,6 cm longis, medio fere 0,9 cm latis; labello late obcordato, antice subretuso, marginibus minute denticulato-serrato, apice apiculo obtuso crasso donato, ante ostium calcaris gibbo obtuso ornato, glabro, 1,8 cm longo, supra medium c. 2 cm lato calcare incurvo, cylindrico obtusiusculo, c. 1,5 cm longo; columna brevi, crassiuscula, rostello oblongo-quadrato; anthera cucullata, antice leviter excisa, glabra; pollinii globosis, stipitibus 2 distinctis linearis, glandulis 2 distinctis oblique oblongis polliniis majoribus; ovario breviter pedicellato cylindraceo, c. 2 cm longo, glabro.

Kamerun: auf Bäumen bei Neu-Tegel (H. Winkler n. 209. — Blühend im Juli 1904); auf Bäumen bei Buea (R. Schlechter, H. Deistel. — Blühend im Juli 1905); auf Bäumen bei Ediki (R. Schlechter n. 15768. — Blühend im Juli 1905).

Es ist interessant, daß diese Art, welche bisher der Aufmerksamkeit aller Sammler entgangen zu sein scheint, nun von drei verschiedenen Lokalitäten vorliegt. Wahrscheinlich ist sie stets für *A. pellucidum* Ldl. gehalten worden, dem sie habituell und in der Blüte etwas ähnelt. Bei ihr fällt die Blütezeit etwas früher als bei *A. pellucidum* Ldl., ferner sind die Blüten größer und grünlich gelb, nicht weiß wie bei letzterem. Bemerkenswert ist, daß trotz der nahen Verwandtschaft beide Pflanzen nach der Zerteilung der Gattung in *Listrostachys*, *Mystacidium* usw., wie sie von einigen Autoren durchgeführt ist, in verschiedene Gattungen gesetzt werden müßten; nämlich *A. pellucidum* als *Listrostachys*, *A. kamerunense* Schltr. aber als *Mystacidium* zu betrachten wären. Meiner Ansicht nach ist dies ein neuer Beweis dafür, daß wir bei *Angraecum*

der Beschaffenheit der Klebscheiben und Stielchen derselben keine zu große Bedeutung beimessen dürfen.

A. Koehleri Schltr. n. sp.; epiphyticum, acaule, aphyllum, polyrhizum; radicibus crassis, teretibus elongatis, flexuosis, glabris, 0,2 cm diametientibus; racemis vulgo numerosis, ima basi vaginulis obsessis, mox floriferis, laxe 10—20-poris, erectis, usque ad 5 cm longo; bracteis late ovato-cucullatis, breviter acuminatis vel apiculatis, ovario conspicue brevioribus, glabris; floribus erecto-patentibus niveis; sepalis lanceolato-ligulatis acuminatis glabris, 0,5 cm longis, lateralibus paulo obliquis; petalis sepalis similibus et subaequimagnis, paulo obliquis, breviter acuminatis, glabris; labello e basi breviter cuneato-unguiculata suborbiculari apiculato, margine leviter subcrenulato-undulato, 0,5 cm longo, supra medium 0,4 cm lato, calcare cylindraceo subsigmoideo-curvato, subacuto, in tertia parte apicali paululo dilatato, 0,7 cm longo; columna antice brevi, dorso altissime erecto medio paulo constricto, angusto, apice minute apiculato; rostello decurvo alte bifido, segmentis lineari-subulatis; anthera cucullata, antice longius rostrata, glabra; polliniis globosis, stipite singulo gracillimo perlongo, apicem versus paulo dilatato, glandula antice dilatata et incrassata obtusa, postice longius acuminata; ovario cylindrico glabro, pedicello brevi incluso c. 0,2 cm longo.

Usambara: loco speciali haud indicato (E. Köhler. — Blühend im Februar 1899).

Durch die eigentümliche Säule unter allen bisher bekannten blattlosen Arten vorzüglich charakterisiert. Habituell dem *A. Chilochistae* Rchb. f. am ähnlichsten.

A. podochiloides Schltr. n. sp.; epiphyticum, pluricaule, dependens, usque ad 40 cm longum; caulibus simplicibus vel parum ramosis, teretibus, densissime foliatis, vaginis foliorum persistentibus omnino obtectis; foliis distichis, equitantibus, erecto-patentibus, subfalcato-lanceolatis obtusiusculis, crasse coriaceis, glabris, 1,3—1,8 cm longis, medio fere 0,3—0,4 cm latis; floribus singulis perbreviter pedunculatis, folia vix excedentibus, lutescentibus illis *A. distichi* Ldl. similibus, sed paulo majoribus; sepalis lanceolato-ligulatis, obtusis, glabris, 0,5 cm longis, lateralibus paulo obliquis; petalis sepalis similibus sed paululo brevioribus, obliquis; labello ovato-oblongo acuminato, glabro, valde concavo, 0,5 cm longo, calcare strico conico, medio fere subampliato, 0,6 cm longo, ovario aequilongo; columna perbrevi crassa, erostrata; anthera cucullata, antice truncata, subexcisa, glabra; polliniis 2 globosis, ut videtur stipiti communi affixis; ovario cylindrico subsessili, glabro, 0,6 cm longo.

Kamerun: epiphyt auf großen Bäumen bei Bibundi (R. Schlechter n. 15769. — Blühend im Oktober 1905).

Es ist interessant, daß nun hier endlich eine nahe Verwandte des bisher in seiner Tracht einzig dastehenden *A. distichum* Ldl. vorliegt. Unsere Pflanze ist von der letzteren durch die Blüten und die längeren, wenig sichelförmigen Blätter unschwer zu erkennen. Es ist merkwürdig, daß diese auffallende Form bisher allen Sammlern in Kamerun entgangen war.

A. pungens Schltr. n. sp.; epiphyticum, ramosum, dependens, usque ad 50 cm longum; radicibus filiformibus elongatis, glabris; caulibus ramisque teretibus glabris, dense vaginis foliorum arcte amplectentibus vestitis; foliis lanceolatis acutis vel acuminatis, pungentibus, glabris, textura crasse coriaceis, 2,5—3,5 cm longis, infra medium 0,4—0,7 cm latis; floribus singulis subsessilibus, niveis, illis *A. subulati* Ldl. similibus et fere aequimagnis; bracteis minutis ovario brevioribus; sepalis elliptico-ligulatis obtusis, glabris, 0,7 cm longis, lateralibus paulo obliquis; petalis oblique subspathulato-ligulatis obtusis glabris, sepalis aequilongis; labello suborbiculari vel perlato breviter acuminato vel subapiculato, concavo, glabro, integerrimo, 0,4 cm longo, interdum 0,5 cm lato, calcare cylindrico subacuto, medio paulo ampliato, glabro, 0,5 cm longo; columna perbrevi crassa, rostello bifido brevi, segmentis triangulis; anthera cucullata, subrhomboidea, antice truncata, glabra; polliniis oblique pyriformibus, sine stipite glandulae transversae semiorbiculari affixis; ovario subsessili cylindrico glabro, c. 0,6 cm longo.

Kamerun: auf Bäumen bei Kriegschiffhafen (R. Schlechter n. 15774. — Blühend im September 1905).

Als nächstverwandte Art des *A. subulatum* Ldl. zu betrachten. Äußerlich schon durch die nicht stielrunden Blätter leicht erkennbar.

A. somalense Schltr. n. sp.; epiphyticum, humile, subacaule; radicibus crassiuscule filiformibus, flexuosis glabris; caule subnullo; foliis distichis oblongo-loratis, inaequaliter bilobatis, textura coriaceis, glabris, 4—6 cm longis medio fere 1,5—1,8 cm latis, basin versus vix angustatis; racemis laxe 4—6-floris, 7—11 cm longis; bracteis late ovatis apiculatis glabris, perbrevibus; floribus niveis illis *A. Kotschynani* Rchb. f. bene minoribus; sepalo intermedio ovato-oblongo apiculato, concavulo, glabro, 0,8 cm longo, lateralibus oblique oblongo-ligulatis apiculatis, dimidio superiore paulo dilatatis, deflexis, 1 cm longis; petalis patulis oblique oblongis apiculatis, glabris, sepalis lateralibus aequilongis; labello oblongo-ligulato subapiculato, infra medium subconstricto, glabro, c. 1 cm longo, supra medium 0,4 cm lato, calcare elongato filiformi apice haud inflato subacuto, glabro, c. 14 cm longo; columna breviuscula crassa, rostello linguiformi; anthera reniformi-cucullata antice obtusissima; polliniis globosis, stipite ut videtur simplici, lineari; ovario pedicellato subclavato, glabro, 1,3 cm longo.

Somaliland: Ohne Nummer und Standortsangabe (Ruspoli-Riva).

Diese Art muß mit *A. Grantii* Batem. verwandt sein und ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß sie sich vielleicht mit jenem als identisch erweisen könnte, doch läßt sich darüber nicht eher etwas sagen, als bis Blüten von *A. Grantii* gefunden sind. Soweit aus dem bisher bekannten Material zu schließen ist, unterscheidet sich unsere Art durch kürzere Inflorescenzen, gedrungeneren Wuchs und kleinere Blüten.

A. Stella Schltr. n. sp.; epiphyticum, patulum, acaule vel brevicaule, usque ad 20 cm longum; radicibus filiformibus elongatis; foliis erecto-patentibus subcuneato-ligulatis, obtusis, apice inaequaliter bilobatis, vulgo

obliquis, 5—13 cm longis, supra medium 1,5—2,5 cm latis; racemis laxe 2—5-floris patulis, gracilibus, nunc foliorum longitudine, nunc paulo longioribus, vaginulis paucis cucullato-amplectentibus obtusis donatis; bracteis vaginulis bene similibus obtusis, ovario pedicellato multo brevioribus; floribus illis *A. Kirkii* Rolfe similibus, paulo majoribus tamen, niveis; sepalis lanceolatis acuminatis glabris, 2 cm longis, lateralibus paulo obliquis; petalis sepalis similibus obliquis, acuminatis, 1,5 cm longis; labello elliptico lanceolato acuminato, glabro; 1,7 cm longo, 7-nervio, calcare filiformi incurvulo c. 5,5 cm longo; columna brevi, basi attenuata, stigmate amplo, rostello lineari apice paula adscendente; anthera cucullata, antice acutata; polliniis oblique oblongoideis, stipite sublineari, glandula parvula polliniis minore; ovario pedicellato, subclavato, glabro, c. 2,5 cm longo; capsula cylindracea 8 cm longa, medio 0,8 cm diametiente.

Angraecum Ellisii Rchb. f. var. *occidentale* Krzl. in Engl., Jahrb. v. XVII. p. 59.

Kamerun: auf Bäumen bei Neu-Tegel (R. Schlechter n. 15794. — Blühend und fruchtend im Juli 1905); in den Wäldern oberhalb Buea, c. 1800 m (H. Deistel. — Blühend im Juni 1905).

Diese Art ist meiner Ansicht nach von *A. Ellisii* Rchb. f. durchaus verschieden und gehört in die Verwandtschaft von *A. Kirkii* Rolfe.

A. Straussii Schltr. n. sp.; epiphyticum, erectum, acaule, usque ad 10 cm altum; radicibus filiformibus elongatis, flexuosis, glabris; foliis erecto-patentibus linearibus, inaequaliter et obtuse bilobulatis, glabris, textura coriaceis, 5—8 cm longis, medio fere 0,3—0,6 cm latis; inflorescentiis sessilibus capitatis, 5—multifloris, foliis multo brevioribus; bracteis ovatis acuminatis, floribus brevioribus; floribus niveis, illis *A. clandestini* Ldl. similibus, sed minoribus, niveis; sepalis ovato-lanceolatis obtusiusculis glabris, 0,3 cm longis, lateralibus paulo obliquis; petalis oblique ellipticis obtusis, sepalis paululo minoribus; labello trilobo, lobis lateralibus erectis oblique oblongis obtusis, intermedio e basi concava supra basin subconstricto, quadrato-rotundato, antice obtusissimo, lobis lateralibus multoties majore, labello toto 0,3 cm longo, lamina intermedia medio fere 0,2 cm lata, calcare oblique cylindraceo obtusissimo ostium versus paulo attenuato, labello fere aequilongo; columna brevi crassa, rostello alte bifido e basi porrecta erecto; anthera cucullata antice apiculata glabra; polliniis globosis, stipitibus 2 filiformibus, glandula communi oblanceolata, stipitibus paulo longiore; ovario subsessili cylindraceo glabro, 0,6 cm longo.

Kamerun: auf Bäumen bei Moliwe (A. Strauss, R. Schlechter n. 15771. — Blühend im August 1905).

Diese Art muß mit *A. cephalotes* Krzl. verwandt sein, unterscheidet sich aber durch das dreilappige Labellum. Auch *A. claudestinum* Ldl. gehört in diese Verwandtschaft.

A. tenerrimum (Krzl.) Schltr.

Von dieser von Kränzlin als *Angraecopsis tenerrima* beschriebenen

Pflanze ist in letzter Zeit besseres Material aus Ostafrika eingetroffen, außerdem hatte ich Gelegenheit, ein im Orchideen-Hause des Berliner Botanischen Garten zur Blüte gelangtes, von Herrn Geheimrat Engler aus Ostafrika mitgebrachtes Exemplar lebend zu untersuchen. Danach unterliegt es für mich keinem Zweifel, daß die Gattung *Angraecopsis* Krzl. nicht aufrecht zu halten ist. Mit der Art scheinen mir zwei andere näher verwandt, nämlich *A. occidentale* Rolfe und *A. ischnopus* Schltr.

Nach der Rolfeschen Einteilung der Gattung *Angraecum* müßte *A. tenerrimum* (Krzl.) Schltr. als *Listrostachys* betrachtet werden, während *A. ischnopus* Schltr. ein *Mystacidium* wäre. Von *A. occidentale* (Krzl.) Rolfe sind die Pollinien noch nicht bekannt. Jedenfalls haben wir hier wieder ein Beispiel dafür, daß bei *Angraecum* nahe verwandte Arten in der Ausbildung der Stielchen der Pollinien und der Klebmassen sich recht verschieden verhalten können. Ich habe schon früher wiederholt auf solche Fälle hingewiesen. So ist doch z. B. *A. Eichlerianunum* Krzl. entschieden mit *A. infundibulare* Ldl. sehr nahe verwandt, und dennoch steht das erstere bei Rolfe in der Gattung *Angraecum*, das letztere dagegen bei *Mystacidium.*

Labiatae africanae. VII.

Von

M. Gürke.

(Vergl. Bot. Jahrb. XIX. S. 195—223; XXII. S. 128—148; XXVI. S. 74—85; XXVIII. S. 314—317; XXX. S. 391—401; XXXVI. S. 120—136.)

Mit 2 Figuren im Text.

Plectranthus L'Hérit.

P. Erlangeri Gürke n. sp.; suffrutex caulibus decumbentibus; foliis longiuscule petiolatis, late-ovatis vel subrotundis, basi subcordatis, crenato-serratis, utrinque pubescentibus; spicastro terminali; verticillastris 4—6-floris; calyce pubescente; dente superiore ovato, dentibus lateralibus inferioribusque anguste-triangularibus acutis; corolla violacea.



Fig. 1. *Plectranthus Erlangeri* Gürke. *A* Habitusbild, *B* Blüte.

Eine halbstrauchige Pflanze, bis 25 cm hoch, mit niederliegenden, kahlen Stengeln und aufrechten, fein behaarten Zweigen. Die Blätter sind breit-eiförmig, fast kreisrund, bis 12 mm lang und bis 10 mm breit, am Grunde gestutzt oder fast herzförmig, mit grob kerbig-gesägtem Rande (jederseits 2—4 Zähne), auf beiden Seiten flaumig oder länger behaart. Die Blattstiele sind 4—8 mm lang. Der terminale, ährenförmige Blütenstand ist 4—6 cm lang, sehr locker und besteht aus sitzenden, 4—6-blütigen Scheinquirlen, welche 5—8 mm von einander entfernt sind. Die Blütenstiele sind 3—5 mm lang. Der Kelch ist zur Blütezeit 2 mm lang, fein flaumig behaart; der obere Zahn ist gleich-

seitig-dreieckig, spitz, an den Rändern nicht herablaufend; die 4 übrigen Zähne sind schmal-dreieckig, spitz, wenig länger als die Oberlippe. Die Blumenkrone ist 6—7 mm lang, violett.

Gallahochland: auf Felsen bei Abulkasin, 2700 m ü. M. (Ellenbeck n. 1396. — Blühend im Juli 1900).

Die Art gehört zur Sekt. *Coleoides* § *Laxiflori* Briq.; sie ist durch die niederliegenden Stengel, die kleinen Blätter und durch die sehr zierlichen Blüten ausgezeichnet.

Coleus Lour.

C. luengerensis Gürke n. sp.; herba scandens caule puberulo; foliis longe petiolatis, rhomboideis, basi in petiolum angustatis, margine crenatis, apice obtusiusculo, utrinque puberulis; spicastris terminalibus longissimis laxis; verticillastris 4—6-floris; floribus longe pedicellatis; calyce campanuliformi, post anthesin aucto, intus fauce haud piloso; dente superiore ovato, marginibus decurrentibus; labii inferioris dentibus lateralibus rotundatis, minoribus; dentibus infimis duplo longioribus, alte connatis; corolla coerulea.

Eine im Gebüsch häufig aufwärts kletternde krautige Pflanze mit hin und her gebogenem Stengel, der eine Höhe von 60 cm erreicht und im unteren Teile kahl, im oberen fein flaumig behaart ist. Die Blattstiele sind 1—2,5 cm lang und ebenso behaart wie der Stengel. Die Blätter sind rhomboidisch, zuweilen auch breit-eiförmig, 2—3 cm lang, 1,5—2,5 cm breit, am Grunde allmählich in den Blattstiel verschmälert, am Rande gekerbt (es sind jederseits 5—7 große, aber flache Kerbzähne vorhanden) mit stumpflicher Spitze, auf beiden Seiten fein flaumig behaart. Die terminalen Blütenstände sind 15—25 cm lang; ihre Achse ist fein flaumig behaart. Die 4—6-blütigen Scheinwirtel sind 15—25 cm von einander entfernt. Die Blütenstiele sind 2—4 mm lang. Der Kelch ist schief-glockenförmig, außen fein flaumig behaart und mit vereinzelten roten Drüsen besetzt, innen am Schlunde kahl, zur Blütezeit 2 mm, zur Fruchtzeit 4—5 mm lang; der obere Zahn ist eiförmig, 3-nervig, spitz, mit herablaufenden Rändern; die seitlichen Zähne der Unterlippe sind kürzer, abgerundet; die unteren Zähne sind fast doppelt so lang wie die seitlichen, sehr hoch mit einander vereinigt, ihre freien Enden sind schmal-dreieckig, zugespitzt. Die Blumenkrone ist blau, von der Basis bis zur Spitze der Unterlippe 1 cm lang, außen mit feinen Härchen und zerstreuten roten Drüsen besetzt.

Usambara: im Steppengebüsch des Hügellandes bei Tanga (Heinsen n. 121. — Blühend im Okt. 1895); in der Gebirgsbaumsteppe am Abfall von Ost-Usambara gegen das Luengeratal, 600—800 m ü. M. (Engler n. 890. Blühend im Sept. 1902).

Der innen am Schlunde kahle Kelch mit abgerundeten, kurzen, seitlichen Zähnen und verlängerten, unter sich verwachsenen unteren Zähnen weist die Art in die Sekt. *Solenostemonoides* § 1 *Vulgares* a. *Scutellarioideae* Briq. Die Pflanze klettert im Gebüsch empor und ist durch den Habitus von den benachbarten Arten leicht zu unterscheiden.

C. odoratus Gürke n. sp.; herba caule piloso; foliis late-ovatis, longe petiolatis, basi in petiolum longum attenuatis, margine grosse-crenatis, acutis, utrinque pilosiusculis; spicastro terminali; verticillastris moderate

dissitis, 8—12-floris; bracteis sessilibus, ovatis acuminatis, basi rotundatis, ciliatis; cymis sessilibus; calyce puberulo, ovato-campanulato, 2-labiato; labii superioris dente ovato, 3-nervio, breviter mucronato; labii inferioris dentibus 2 lateralibus brevibus, ovatis, 2 inferioribus alte connatis, anguste-triangularibus, acuminatis; corolla coerulea.

Eine aufrechte, krautige Pflanze, welche bis 60 cm hoch wird. Der vierkantige Stengel, die Achse des Blütenstandes, die Blatt- und Blütenstiele sind mit gelblichen, weichen, abstehenden, mehrzelligen Haaren besetzt. Die Blätter sind breit-eiförmig, 5—7 cm lang, 4—5 cm breit, am Grunde in den 3—5, seltener bis 6 cm langen Blattstiel verschmälert, ziemlich grob gekerbt, spitz, krautig von Konsistenz, auf beiden Seiten hauptsächlich längs der stärkeren Adern, weniger auf der übrigen Fläche mit langen, anliegenden, weichen Haaren besetzt. Der terminale Blütenstand ist 10—15 cm lang; die Blütenquirle stehen im unteren Teil 2—3 cm von einander entfernt und sind 8—12-blütig. Die Brakteen fallen sehr leicht ab und sind nur an den unentwickelten Blütenständen noch vorhanden, ungestielt, eiförmig mit ziemlich lang ausgezogener Spitze, die größten 8—9 mm lang und 5—6 mm breit, am Grunde abgerundet, ganzrandig, langgewimpert, von krautiger Konsistenz und auf der Unterseite mit einzelnen, langen, weichen Haaren bekleidet. Die meist vierblütigen Cymen sind ungestielt, die Stiele der Einzelblüten 4—6 mm lang. Der Kelch ist nach dem Grunde zu fein flaumig, nach oben zu fast kahl, zur Blütezeit eiförmig-glockig, 3—4 mm lang; die Oberlippe ist eiförmig, 3 mm lang, mit kurzer, weicher Spitze, deutlich 3-nervig, ohne herablaufende Ränder; die beiden seitlichen Zähne der Unterlippe sind nur halb so lang wie die Oberlippe, eiförmig-abgerundet, 1-nervig; die beiden unteren 1-nervigen Zähne sind ebenso lang wie die Oberlippe, sehr hoch miteinander verwachsen, die freien Enden schmal-dreieckig, in eine lange Spitze ausgehend und ca. 1 mm lang. An den reifen Fruchtkelchen (die an den vorliegenden Exemplaren nicht vorhanden sind) ist der Kelch wahrscheinlich vergrößert. Die Gesamtlänge der blauen Blumenkrone ist 20 mm, die Unterlippe ist 12 mm, der freie Teil der Staubfäden 6—7 mm und der Griffel 15 mm lang. Die ganze Pflanze riecht angenehm melissenartig.

West-Usambara: im oberen, im allgemeinen etwas trockenen Regenwald bei Sakare, 1300—1500 m ü. M., in Lichtungen (Engler n. 939. — Blühend im September 1902); im unteren immergrünen Regenwald bei Sakare, 1200—1300 m ü. M. (Engler n. 1006. — Blühend im September 1902).

Gehört zu der sehr artenreichen Sekt. III. *Solenostemonoides* Vatke und in dieser zur Gruppe der *Vulgares* Benth.; sie steht dem *C. latifolius* Hochst. nahe, besitzt aber größere Blüten, auch sind die Cymen weniger reichblütig, als bei jener Art.

C. pachyphyllus Gürke n. sp.; herba caule pubescente; foliis sessilibus, anguste-obovatis vel spathulatis, grosse serratis, obtusis, carnosis, utrinque puberulis; spicastris terminalibus verticillastris 6—8-floris; bracteis sessilibus, late-ovatis, acutis, puberulis, ciliatis; calyce campanuliformi, ciliato, glanduloso, dente superiore subrotundo, brevi mucronato, marginibus decurrentibus, dentibus lateralibus anguste-triangularibus acutis, dentibus inferioribus angustioribus acuminatis; corolla violacea.

Eine krautige Pflanze mit dicken, fleischigen Stengeln, welche im unteren Teile kahl, im oberen feinflaumig behaart sind. Die Blätter sind ungestielt, schmal-verkehrt-eiförmig bis spatelförmig, grobgesägt, meist stumpf, zuweilen aber auch spitz,

von Konsistenz dick fleischig, auf beiden Seiten sehr fein behaart, 5—10 cm lang und 2—4 cm breit. Der terminale Blütenstand ist dicht ährenförmig, 5—7 cm lang. Die Scheinwirtel sind 6—8-blütig. Die Brakteen sind ungestielt, breit-eiförmig, spitz, ganzrandig, auf beiden Seiten fein behaart und mit Drüsen besetzt, außerdem im unteren Teil des Randes von langen, steifen, gegliederten Haaren gewimpert, 3—6 mm lang und 2—3 mm breit; die untersten gehen allmählich in die Laubblätter über. Der Kelch ist sehr breit-glockenförmig, zur Blütezeit 4 mm lang, von langen, starren, weißen, gegliederten Haaren gewimpert und mit rotgelben Drüsen besetzt; die Oberlippe ist fast kreisrund, mit kurzer Spitze und breit herablaufenden Rändern; die seitlichen Zähne sind schmal-dreieckig, 3 mm lang, am Grunde 1 mm breit, die untersten etwas länger, noch schmäler dreieckig, lang zugespitzt, 4 mm lang und am Grunde kaum 1 mm breit. Blumenkrone violett.

Gallahochland: auf Felsen bei Ginea, 2000 m ü. M. (Ellenbeck n. 1951. — Blühend im März 1901); bei Korkora in Borana (Ellenbeck n. 2233. — blühend im Mai 1901).

C. pachyphyllus, durch fleischige Blätter ausgezeichnet, gehört zur Sekt. *Solenostemonoides* Vatke § *Vulgares* und zwar zu der von Briquet als *Preussiani* bezeichneten Gruppe, da die Seitenzähne des Kelches schmal-dreieckig und spitz sind.

C. gallaënsis Gürke n. sp.; ramis canescente-puberulis; foliis longe petiolatis, late-ovatis, in petiolum angustatis, margine grosse crenatis, apice obtusis, utrinque pubescentibus; spicastris terminalibus; verticillastris 4—6-floris; floribus longiuscule pedicellatis; calyce ciliato puberulo, dente superioresemi-orbiculari mucronato, marginibus decurrentibus, dentibus lateralibus infimisque anguste triangularibus acutis; corolla coerulea.

Eine halbstrauchige Pflanze von 30—40 cm Höhe. Die oberen Zweige sind fein grauweiß behaart. Die Blätter sind breit-eiförmig, bis 4 cm lang und 3 cm breit, am Grunde in den Blattstiel verschmälert, am Rande grob gekerbt, stumpf, auf beiden Seiten von anliegenden, grauweißen Haaren etwas rauh. Der Blattstiel ist 8—10 mm lang. Die terminalen Blütenstände sind bis 10 cm lang, mit 4—6-blütigen Scheinwirteln, von denen die unteren bis 5 cm von einander entfernt sind; die Achsen der Blütenstände sind fein flaumig behaart. Die Blütenstiele sind bis 4 mm lang, mit abstehenden, weichen Drüsenhaaren besetzt. Der Kelch ist schief-glockenförmig, mit Drüsen und abstehenden, gegliederte Drüsen tragenden Haaren besetzt und an den Rändern gewimpert, zur Blütezeit 3—4 mm lang; die Oberlippe ist halbkreisförmig mit kurzer Spitze und herablaufenden Rändern; die seitlichen Zähne des Kelches sind schmal-dreieckig, 2 mm lang, am Grunde noch nicht 1 mm breit, spitz; die unteren Zähne sind von gleicher Form und Länge, wie die seitlichen und nur um ein ganz geringes schmäler. Die blaue Blumenkrone ist von der Basis bis zur Spitze der Unterlippe 15—17 mm lang, mit vereinzelten Gliederhaaren und mit gelbroten Drüsen besetzt.

Gallahochland: im waldigen Gebirge bei Belana, 1700 m ü. M. (Ellenbeck n. 374. — Blühend im März 1900); im Wald bei Gara Mulata, 2200 m ü. M. (Ellenbeck n. 576. — blühend im März 1900).

Die vorliegenden Exemplare bestehen nur aus den obersten Teilen der Pflanze. Die Art gehört zur Sekt. *Solenostemonoides* § 1- *Vulgares*. C. *Preussiani* Briq.

C. coerulescens Gürke n. sp.; verticillastris 4—6-floris; floribus longiuscule pedicellatis; calyce puberulo, dente superiore late-ovato, acuto, marginibus decurrentibus, labii inferioris dentibus 4 anguste-triangularibus, acuminatis.

Das vorliegende Exemplar besteht nur aus einem terminalen Blütenstand. Seine Achse ist 14 cm lang und fein flaumig behaart. Die Scheinwirtel sind 4—6-blütig und etwa 2 cm von einander entfernt. Die Blütenstiele sind 6—8 mm lang. Der Kelch ist glockenförmig, zur Blütezeit 6 mm lang, fein flaumig behaart; der obere Zahn ist breit-eiförmig, spitz, mit herablaufenden Rändern; die 4 Zähne der Unterlippe sind ziemlich gleich in der Form, schmal-dreieckig, 3 mm lang und 1 mm breit, also ungefähr 3mal so lang als breit, lang zugespitzt, gewimpert; zur Fruchtzeit ist der Kelch nur wenig vergrößert. Die Blumenkrone ist blau und weiß, von der Basis bis zur Spitze der Unterlippe 17 mm lang.

Gallahochland: im lichten Gebüsch, an steinigen Bergabhängen in Harar, 1800 m ü. M. (Ellenbeck n. 743. — Blühend im März 1900).

Das vorhandene Exemplar ist sehr mangelhaft und besteht nur aus einem Blütenstand; dieser genügt aber, um zu erkennen, daß die Art zur Sekt. *Solenostemonoides* § *Vulgares* und zwar zur Gruppe der *Preussiani* Briq. gehört.

C. gracilis Gürke n. sp.; suffrutex foliis longiuscule petiolatis, obovato-spathulatis, basi attenuatis, apicem versus crenato-dentatis, apice rotundatis, utrinque canescenti-pubescentibus; spicastris terminalibus laxis; verticillastris 6—14-floris; bracteis late-lanceolatis acutis sessilibus; floribus longe pedunculatis; calycis labio superiore late-ovato, acuto, marginibus decurrentibus, dentibus lateralibus anguste-triangularibus, infimis subulatis; corolla violacea.

Ein etwa meterhoher Halbstrauch mit fein flaumig behaarten Zweigen. Die Blätter sind verkehrt-eiförmig bis spatelförmig, 8—12 mm lang, 5—6 mm breit, an der Basis in den Blattstiel verschmälert, nach der Spitze zu mit wenigen Zähnen versehen und abgerundet, von ziemlich dicker Konsistenz und auf beiden Seiten von sehr kurz flaumiger Behaarung grau. Die Blattstiele sind 3—6 mm lang. Die terminalen Blütenstände sind bis 30 cm lang und sehr lockerblütig; ihre Achsen sind grau, von sehr kurzer, fein flaumiger Behaarung; die 6—18-blütigen Scheinwirtel sind ungefähr 10—25 mm von einander entfernt. Die Tragblätter der untersten Cymen sind kaum verschieden von den Laubblättern, aber fast sitzend; die oberen sind breit-lanzettlich, spitz, ungestielt, ungefähr 3—5 mm lang, die obersten schmal-lanzettlich; sie fallen leicht ab. Die 3—9-blütigen Cymen sind ungestielt; die Stiele der Einzelblüten sind dagegen lang und dünn; in jeder Cyme erreicht der Stiel der am weitesten entwickelten Blüte die Länge von 8—10 mm, während die noch nicht voll entwickelten Blüten kürzer gestielt und die jüngsten fast ungestielt sind. Der Kelch ist glockig, zur Blütezeit 3—4 mm lang; die Oberlippe ist breit-eiförmig, spitz und besitzt herablaufende Ränder; die beiden seitlichen Zähne sind schmal-dreieckig, die beiden unteren sind länger und fast pfriemenförmig; zur Fruchtzeit vergrößert sich der Kelch bis auf 5 mm Länge. Die Blumenkrone ist violett.

Somaliland: im Gebüsch (Ellenbeck n. 965. — Blühend im Mai 1900. — Riva in Exped. Ruspoli n. 1564).

Die zur Sekt. *Solenostemonoides* Vatke § *Paniculati* Benth. gehörende Art ist durch die schlanken, lockerblütigen Blütenstände mit langgestielten Blüten ausgezeichnet.

C. schoënsis Gürke n. sp.; caule pubescente; foliis longiuscule petiolatis, late-ovatis, brevi angustatis, margine crenatis, apice acutis, utrinque pubescentibus; verticillastris 6-floris; floribus longe pedicellatis; calyce campanulato, puberuloso, glanduloso, dente superiore triangulari acuto

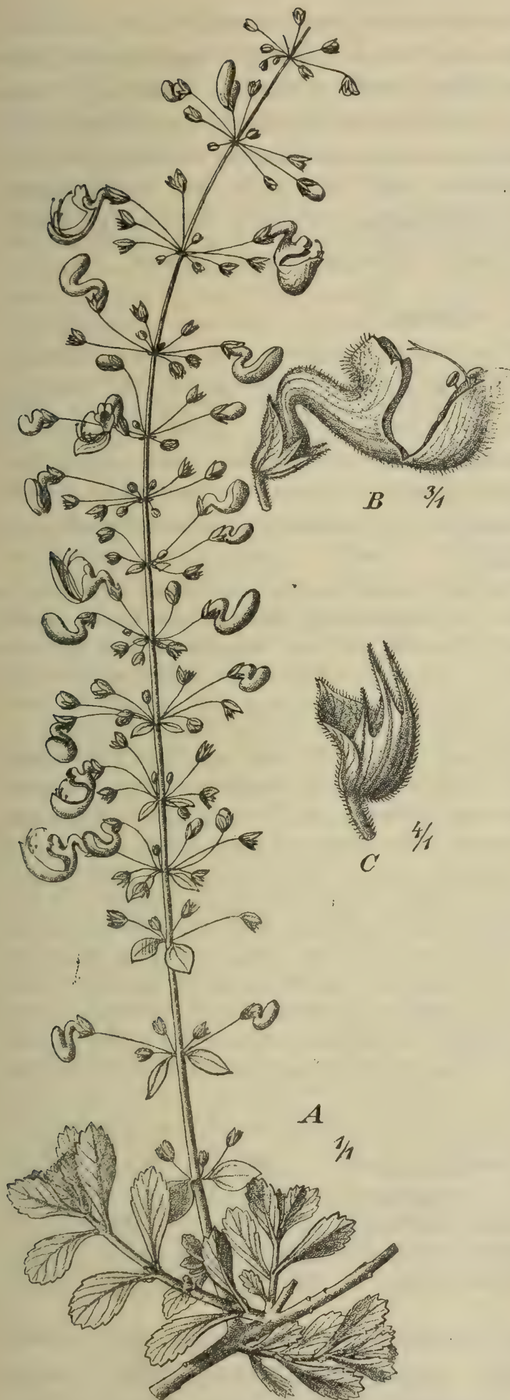


Fig. 2. *Coleus gracilis* Gürke. *A* Habitusbild. *B* Blüte, *C* Fruchtkelch.

labii inferioris dentibus 4 anguste - triangularibus acuminatis; corolla coerulea.

Der obere Teil des Stengels ist vierkantig, fein flaumig behaart. Die Blätter sind breiteiförmig, 4—5 cm lang, 25—35 mm breit, am Grunde in den Blattstiel verschmälert, am Rande gekerbt, spitz, von Konsistenz dünnkrautig und beiderseits feinflaumig behaart. Die Blattstiele sind 15—20 mm lang. Der terminale Blütenstand ist 10—15 cm lang. Die Scheinwirtel sind meist 6-blütig, die unteren des Blütenstandes sind bis 25 mm von einander entfernt. Die Blütenstiele sind 5—10 mm lang und feinbehaart. Der Kelch ist glockenförmig, zur Blütezeit 3 mm lang, fein behaart und mit Drüsen besetzt, im Schlunde kahl; der obere Zahn ist dreieckig, 2 mm lang und ebenso breit, spitz, mit nicht herablaufenden Rändern; die vier Zähne der Unterlippe sind gleich groß, schmal-dreieckig, 1,5 mm lang, 0,5 mm breit, lang zugespitzt; zur Fruchtzeit ist der Kelch bis auf 5 mm Länge vergrößert und abwärts gewendet. Die Blumenkrone ist tiefblau.

Gallahochland: in Buschwerk am Bergabhang bei Adis Abebu im Schoalande (Ellenbeck n. 1576. — Blühend im September 1900).

Die Art gehört zur Sekt. *Solenostemonoides* § *Paniculati*.

C. monticola Gürke.

In diesen Jahrbüchern XXVIII. p. 468 habe ich unter dem Namen *Plectranthus monticola* eine Pflanze beschrieben, welche Stuhlmann im Walde bei Lukwangulo in Uluguru bei 2400 m ü. M.

gesammelt hatte. Das Blütenmaterial war sehr mangelhaft, so daß ich damals mehr nach dem Habitus, als nach der kaum festzustellenden Form der Staubblätter die Pflanze zu *Plectranthus* rechnete. Jetzt hat ENGLER aus Westusambara, im unteren immergrünen Regenwald bei Sakare, 1200—1300 m ü. M. dieselbe Pflanze mit besser entwickelten Blüten geeammelt, und ich konnte nun leicht erkennen, daß sie wegen der verwachsenen Staubblätter nicht zur Gattung *Plectranthus*, sondern vielmehr zu *Coleus* zu stellen ist. Die Pflanze muß also *Coleus monticola* heißen.

Ocimum L.

O. Ellenbeckii Gürke n. sp.; frutex foliis breviter petiolatis, ellipticis, basi in petiolum angustatis, margine integerrimis, acutis, utrinque canescentibus pubescentibus; spicastro terminali brevi, verticillastris 6-floris; floribus breviter pedicellatis; calycis labio superiore late ovato, marginibus decurrentibus; dentibus lateralibus obliquis, acuminatis, denticulatis, dentibus inferioribus angustissime triangularibus subulatis; staminum posticorum filamentis denticulo oblongo auctis.

Ein Strauch von 1—1,5 m Höhe mit grauen Zweigen, deren Rinde sich leicht in Streifen loslöst; die noch nicht verholzten jungen Zweige sind mit sehr kurzen, grauen Haaren besetzt. Die Blätter sind elliptisch, 2—3 cm lang, 7—13 mm breit, am Grunde in den Blattstiel verschmälert, ganzrandig, mit kurzer Spitze, von ziemlich derber Konsistenz, auf beiden Seiten dichtflaumig behaart und grau, auf der Unterseite mit sehr kräftig hervortretenden Mittelnerven und Adern. Die Blattstiele sind 3—5 mm lang. Der terminale Blütenstand ist 4—6 cm lang und trägt 2—4 Scheinquirle, die 10—15 mm von einander entfernt sind. Die Brakteen fallen sehr frühzeitig ab. Die Scheinquirle sind meist 6-blütig. Die Blüten sind 1—2 mm lang gestielt; zur Fruchtzeit verlängern sich die Blütenstiele auf 4 mm Länge. Der Kelch ist schief-glockenförmig, außen feinflaumig behaart; die Oberlippe ist breit-eiförmig, mit einer sehr kurzen Spitze und mit ziemlich weit herablaufenden Rändern; die seitlichen Zähne sind schief, lang zugespitzt und außerdem nach der Oberlippe zu mit 3—4 Zähnchen versehen; die untersten Zähne sind sehr schmal dreieckig, 2 mm lang und in eine fast pfriemenförmige Spitze ausgehend; zur Fruchtzeit ist der Kelch herabgebogen und bis auf 8 mm Länge vergrößert. Die Blumenkrone ist violett, die Unterlippe kahnförmig, die Oberlippe mit 4 rundlichen Lappen. Die Staubblätter sind ungefähr 2 cm lang; die hinteren Staubfäden sind an der Basis mit einem länglichen Anhängsel versehen.

Gallahochland: im Lande der Arussi Galla, im dichten Akazienwald bei Dageia, 1000 m ü. M. (ELLENBECK n. 2008. — Blühend im April 1901).

Habituell steht diese Art dem *O. filamentosum* Forsk. sehr nahe und gehört auch wie dieses zur Sekt. *Ocimodon* § *Hiantia* Benth.; sie unterscheidet sich aber durch die Form der seitlichen Zähne des Kelches, welche einen längeren und mehrere kürzere Zähne tragen, während sie bei *O. filamentosum* und mehreren anderen Arten nur gewimpert sind.

O. pumilum Gürke n. sp.; suffrutex ramis puberulis; foliis sessilibus, lanceolatis, basi angustatis, margine integerrimis, acutis, utrinque canescenti-puberulis; spicastris brevissimis terminalibus; verticillastris 6-floris; floribus sessilibus; calyce oblique-campanulato, extus pubescente,

margine ciliato; labio superiore late-ovato, marginibus decurrentibus; labii inferioris dentibus lateralibus truncatis, dentibus infimis setaceis. Corollae labio superiore 4-lobo, lobis serratis, genitalibus longe exsertis; staminum posticorum filamentis antice dente obtuso villoso auctis.

Eine bis 10 cm hohe, stark verzweigte, halbstrauchige Pflanze, deren Zweige fein flaumig behaart sind. Die Blätter sind lanzettlich, 10—14 mm lang, 3—4 mm breit, ungestielt, am Grunde verschmälert, ganzrandig, spitz, auf beiden Seiten ziemlich grau und fein flaumig behaart. Die terminalen Blütenstände sind sehr kurz und bestehen nur aus 1—2 Scheinwirteln, welche meist 6-blütig sind. Die Brakteen fallen sehr leicht ab. Die Blüten sind ungestielt. Der Kelch ist schief-glockenförmig, außen sehr fein behaart, am Rande gewimpert; seine Oberlippe ist breit-eiförmig mit herablaufenden Rändern; die seitlichen Zähne der Unterlippe sind schief gestutzt und die unteren Zähne sind borstenförmig und 2 mm lang. Die Blumenkrone ist rötlichweiß, mit dunkleren Streifen; ihre Oberlippe ist 4-lappig und die Lappen sind gesägt, die Unterlippe ist länglich-verkehrt-eiförmig. Die beiden hinteren Staubfäden sind 2 cm lang, oberhalb der Basis knieförmig umgebogen und mit einem rundlichen, behaarten Anhängsel versehen. Der Griffel ist an der Spitze deutlich 2-spaltig.

Somalihochland: im Rasen an Bergabhängen bei Daga Deladi, ca. 1800 m ü. M. (Ellenbeck n. 356. — Blühend im März 1900).

Die Art gehört zur Sekt. *Ocimodon* § *Hiantia*; sie ist gut erkennbar an den gesägten Lappen der Oberlippe der Blumenkrone und muß in die Nähe von *O. obovatum* Benth. gestellt werden, von der sie sich aber durch geringere Größe und schmälere und kleinere Blätter unterscheidet.

O. formosum Gürke n. sp.; frutex ramis erectis, foliis, pseudo-verticillatim confertis, sessilibus, linearibus, margine integerrimis, acutis, canescente-puberulis; spicastro brevissimo; verticillastris 4—6-floris; floribus brevissime pedicellatis; calyce ovoideo-campanulato; labio superiore late-ovato, marginibus decurrentibus; labii inferioris dentibus lateralibus truncatis, margine fimbriatis, dentibus infimis setaceis; corolla alba; genitalibus longe exsertis; staminum posticorum filamentis antice dente obtuso villoso auctis.

Ein Strauch von 1/2—1 m Höhe mit straffen, aufrechten Zweigen, deren graue Rinde sich leicht ablöst. Die Blätter stehen an Kurzzweigen zusammengedrängt, so daß sie scheinbar in 10—15 mm von einander entfernten Wirteln angeordnet sind; sie sind 10—25 mm lang und 1—2 mm breit, linealisch, ungestielt, ganzrandig, spitz, von grauen Haaren fein flaumig. Der terminale Blütenstand ist sehr kurz, nämlich 2 cm lang und nur aus 3 Scheinwirteln bestehend; die Achse ist fein flaumig behaart. Die Scheinwirtel sind 4—6-blütig. Die Brakteen fallen sehr leicht ab. Die Blüten sind 1 mm lang gestielt. Der Kelch ist eiförmig-glockenförmig, außen sehr fein behaart, am Rande gewimpert; die Oberlippe ist breit-eiförmig, die Ränder zurückgeschlagen und ziemlich tief herablaufend; die seitlichen Zähne der Unterlippe sin gerade, gestutzt, am Rande gewimpert; die untersten sind borstenförmig, 2 mm lang. Die beiden hinteren Staubfäden sind 3 cm lang, oberhalb der Basis gekniet und mit einem langen, behaarten Anhängsel versehen. Der Griffel ist an der Spitze deutlich 2-spaltig.

Gallahochland: im Lande der Arussi Galla, an steinigem Bachufer im Buschwald bei Ginea (Ellenbeck n. 1953a. — Blühend im März 1901).

Gehört zur Sekt. *Ocimodon* § *Hiantia* und ist durch die sehr schmalen Blätter gut charakterisiert.

O. nakurense Gürke n. sp.; frutex ramis tomentosis; foliis breviter petiolatis, anguste-ovatis, basi rotundatis vel angustatis, serratis, acutis, supra pubescentibus, subtus flavo-tomentosis; spicastris terminalibus; verticillastris 4—6-floris; bracteis ovatis; calyce campanuliformi, post anthesin aucto, extus piloso; labio superiore semi-orbiculari, marginibus decurrentibus; labii inferioris dentibus lateralibus late-triangularibus, acuminatis; dentibus inferioribus anguste-triangularibus, longe acuminatis; corolla alba; staminum posticorum filamentis basi villorum fasciculo praeditis.

Ein reich verzweigter Strauch von 1 m Höhe, dessen jüngere Zweige gelbfilzig behaart sind. Die Blätter sind schmal-eiförmig, 15—25 mm lang, 8—12 mm breit, am Grunde abgerundet oder ein wenig in den Blattstiel verschmälert, gesägt, spitz, von ziemlich derber Konsistenz, auf der (im getrockneten Zustande dunkelbraunen) Oberseite mit kurzen, anliegenden Haaren spärlich besetzt, auf der Unterseite dicht gelbfilzig. Die Blattstiele sind 3—5 mm lang und in derselben Weise wie die Stengel behaart. Die terminalen Blütenstände sind 5—10 cm lang; ihre Achse ist filzig behaart; die 4—6-blütigen Scheinwirtel sind 10—15 mm von einander entfernt. Die Brakteen sind eiförmig, kurz gestielt, kürzer als die Blüten und leicht abfallend. Der Kelch ist glockig, zur Blütezeit 5 mm lang, zur Fruchtzeit abwärts gerichtet und bis 9 mm lang; außen mit langen, weißen Haaren besetzt; die Oberlippe ist halbkreisförmig mit breit herablaufenden Rändern; die seitlichen Zähne der Unterlippe sind breit-dreieckig und lang-zugespitzt; die unteren Zähne sind schmal-dreieckig, etwas länger, sehr lang zugespitzt und fast pfriemenförmig. Die weiße Blumenkrone ist vom Grunde bis zur Spitze der Unterlippe 12 mm lang; die Oberlippe ist fast gleich 4-spaltig. Die hinteren Staubfäden sind mit einem Haarbüschel versehen, sonst ohne Anhängsel, 8 mm lang. Der an der Spitze kurz 2-spaltige Griffel ist 9 mm lang. Die Samen sind hellbraun und beinahe 2 mm lang.

Englisch-Ostafrika: Seengebiet oberhalb Nakuru, in Schluchten 2100 m ü. M. (Engler n. 2042. — Blühend und fruchtend im Oktober 1902).

Die hinteren Staubfäden tragen Haarbüschel; die Art ist demnach in der Sekt. *Hierocimum* unterzubringen und zwar in der Gruppe der *Foliosa* Briq. Sie steht dem *O. lamiifolium* Hochst. sehr nahe, nur hat dieses viel größere Kelche, spitzere Kelchzähne und größere Blätter.

Orthosiphon Benth.

O. Ellenbeckii Gürke n. sp.; frutex ramis puberulis; foliis longiuscule petiolatis, ovatis, basi rotundatis, margine serratis, apice obtusis, utrinque canescenti-puberulis; verticillastris 4-floris; bracteis ovato-lanceolatis; floribus breviter pedicellatis; calyce tubuloso, puberulo intus ore glabro, dente superiore late-ovato, labii inferioris dentibus lateralibus oblique-lanceolatis, dentibus inferioribus anguste-triangularibus; corolla alba; genitalibus corollae os haud excedentibus.

Ein 30 cm hoher Strauch mit sehr fein flaumig behaarten Zweigen. Die Blätter sind eiförmig, 8—12 mm lang und 5—8 mm breit, an der Basis abgerundet, fein gesägt, stumpf, auf beiden Seiten grau und sehr fein flaumig behaart. Die Blattstiele sind 4—8 mm lang. Der terminale Blütenstand ist lockerblütig, 5—7 cm lang, aus 3—5 Scheinquirlen bestehend. Die Scheinquirle sind 4-blütig, 15—20 mm

von einander entfernt. Die Brakteen sind eiförmig-lanzettlich, 2—4 mm lang, kurz gestielt. Die Blütenstiele sind 2—3 mm lang. Der Kelch ist kurz-röhrenförmig, außen fein flaumig behaart, zur Blütezeit 6 mm lang, innen am Schlunde nackt; die Oberlippe ist breit-eiförmig, mit nicht herablaufenden Rändern; die seitlichen Zähne sind schief-lanzettlich und die unteren Zähne sehr schmal-dreieckig und lang zugespitzt; zur Fruchtzeit ist der Kelch kaum vergrößert. Die Blumenkrone ist weiß, 6—7 mm lang; die Lappen der Oberlippe sind abgerundet. Die Staubblätter und der Griffel sind kürzer als die Blumenkrone.

Gallahochland: an steinigen bewaldeten Bergabhängen zwischen (Rufa und Moja (Ellenbeck n. 1087. — Blühend im Juni 1900).

Die Art gehört zur Sekt. *Virgati* § *Peliolati* Briq.

Solanaceae africanae. I.

Von

U. Dammer.

Revisio specierum africanarum generis Solani[1]).

Sectio I. **Pachystemonum.**

Subsectio I. *Tuberarium.*

1. **S.** tuberosum L. Spec. p. 282.

Culta.

Subsectio II. *Morella.*

* *Morellae spuriae*:

2. **S.** hirtulum Steudel, Schimperi iter Abyss. n. 977.

Abyssinia: in agris prope Enschadcap. 29 m. Jan. 1838 (Schimper it. abyss. n. 977); in agris prope Debra Eski (Semen) 9300 ped. s. m. 19 m. Oct. 1850 (Schimper pl. abyss. 1851 n. 74); in monte Erareta 10600 ped. s. m. 26 m. Oct. (Schimper n. 631); in pratis humidis 8400 ped. s. m. Dewra Tabor 12 m. Aug. 1863 (Schimper n. 631); Diddim 11000 ped. s. m. 4 m. Maj. 1862 (Steudner n. 725); Gaffat m. Maj. 1862 (Steudner n. 732); Axum m. Nov. 1861 (Steudner n. 733); pr. font. Reb. 10500 ped. s. m. 4 m. Maj. 1862 (Steudner n. 738); Djimba 20 m. Apr. 1862 (Steudner n. 739). Cult. in hort. Berol. 1874.

** *Morellae verae.*

Clavis analyticus:

1. Caulis teres 2.
   Caulis angulatus vel alatus 4.
2. Caulis glaber . . . . *S. nodiflorum* Jacq.
   Caulis pilosus 3.
3. Caulis hirsutus . . . . *S. hirsutum* Dun. β. *abyssinicum* Dun.
   Caulis villosus . . . . *S. villosum* Lam.
4. Caulis glaber 5.
   Caulis pilosus 7.

1) Das Manuskript lag abgeschlossen vor, als Wrights Bearbeitung in Flora of Tropical Africa IV noch nicht erschienen war.

5. Inflorescentia racemosa 6.
Inflorescentia umbellata . . . . *S. nigrum* L.
6. Calyx 5-dentatus . . . . *S. guineense* Lam.
Calyx 5-fidus . . . . *S. plebejum* Rich.
7. Inflorescentia racemosa . . . . *S. suffruticosum* Schomb.
Inflorescentia umbellata 8.
8. Calyx 5-dentatus . . . . *S. Hildebrandtii* A. Br. et Bché.
Calyx 5-fidus . . . . *S. miniatum* Bernhardi.

Bemerkung. Die in Afrika vorkommenden »Arten« dieser Sektion sind in ihren Extremen leicht zu unterscheiden, aber durch so zahlreiche Übergänge miteinander verbunden, daß sie am besten zu einer einzigen Art, *S. nigrum* L., vereinigt werden. Will man das nicht tun, so ist man genötigt, außer den folgenden noch eine ganze Anzahl neuer Arten zu beschreiben. Ich habe versucht, in dem obigen Schlüssel die hauptsächlichsten Unterschiede, welche konstant zu sein scheinen, aufzuführen. Nur die »doldige« Inflorescenz zeigt bisweilen die Neigung, in die »traubige« überzugehen, indem hin und wieder, namentlich zur Zeit der Fruchtreife, die Inflorescenzachse zwischen den beiden untersten Blüten sich etwas streckt, so daß die unterste Blüte von den übrigen etwas entfernt steht; andrerseits zeigen bisweilen Arten mit »traubiger« Inflorescenz in der Jugend nicht selten »doldige« Blütenstände, die aber in dem Maße, wie die Früchte reifen, stets zu »Trauben« werden. Daß hier die Bezeichnungen »Dolde« und »Traube« nur der Kürze wegen gebraucht werden, ist selbstverständlich.

3[a]. **S. nodiflorum** Jacq. Ic. rar. II. tab. 326.

Oberguinea: (Thonning). — Kongo: San Salvador 23 m. Dec. 1886 (Büttner n. 338).

3[b]. **S. Hildebrandtii** A. Br. et Bché. in Ind. Sem. Hort. berol. 1874, p. 18.

Nom. vern.: »Aio«.

Somalihochland: Ahlgebirge, Yafir 2000 m s. m. m. Mart. 1873 (Hildebrandt n. 865); Sérrut 1800 m s. m. pr. Meid. m. Apr. 1875 (Hildebrandt n. 1412); Harar: Hararmaja-See in pratibus m. Mart. 1900 (Ellenbeck n. 462); Harar 1889 (Robecchi Brichetti n. 25). — Gallahochland: Ego ca. 2000 m s. m., m. Mart. 1900 (Ellenbeck n. 358).

3[c]. **S. guineense** Lam. Ill. 2339.

Nom. vern.: »Mnavu« (Sansibar, Usambara).

Sansibar-Insel: 8 m. Nov. 1888 (Stuhlmann n. 405). — Sansibar-Küste: Pangani 28 m. Nov. 1889 (Stuhlmann n. 115); Usaramo, Merui, Mkerénge 17 m. Febr. 1894 (Stuhlmann n. 6944). — Usambara: Usambara-Versuchs-Station: Muosa 1200 m s. m. Adlerfarnformation 6 m. Apr. 1896 (Buchwald n. 377) 20 m. Apr. 1896 (Buchwald n. 612); Handeï Kwa Mstuza: Kwegoloto 1570 m s. m. Bachuferwaldung 12 m. Aug. 1893 (Holst n. 9021); Amboni 30 m s. m. auf Kulturland 20 m. Jun. 1893 (Holst n. 2840). — Seengebiet: Bukoba 7 m. Apr. 1892 (Stuhlmann n. 3900); Tanganyika bei Karema auf flachem Sandstrande 30 m. Nov. 1881 (Böhm n. 78[a]). — Nyassaland: (Buchanan n. 7). — Oberguinea Togo: Barari-Sokode. Savanne 400 m s. m. (Schröder n. 7); Bismarckburg 1889 (Kling n. 177); Ketschenki 5 m Jun. 1889 (Kling n. 54); Misahöhe Unkraut

in Kaffepflanzungen 22 m. Apr. 1894 (Baumann n. 226). — Niger-Benue-Gebiet: m. Oct. 1893 (Garret). — Kamerungebiet: Ins. St. Thome 1100 m s. m. Mai—Juli (Quintas et Moller n. 47); Kamerun: Buea 960 m s. m. ubique 26 m. Mai 1897 (Lehmbach n. 40). — Gabon-Loango: Sibange-Farm auf Feldern 7 m. Febr. 1890 (Dinklage n. 520). — Unteres Kongogebiet: Bingila (Dupuis); M. Jowa m. Juni 1895 (Deschamps). — Oberes Kongogebiet: Luluafluß ($9^{1}/_{2}{}^{0}$ s. Br.) m. Mai 1876 (Pogge n. 328); Mussumba des Muata Jamwo m. Jan. 1876 (Pogge n. 330). — Südwestl. Kapland: Klipfontein m. Jan. 1819 (Mund et Maire). — Socotra: m. Febr.—März 1880 (B. Balfour n. 9). — Mauritius: s. l. et coll. in Hb. Paris. — Madagascar: (Baron n. 860).

3^{d}. S. suffruticosum Schousb. in Willd. enum. Hort. Berol. 1, 1236.

Etbaigebirgsland: Gebel Schellât 6 m. Mart. 1865, 23 m. Apr. 1864 (Schweinfurth n. 1406, 1407). — Abyssinien: (Schimper n. 1119); Bogos: Sciotel: Zedamba m. Jun. 1870 (Beccari n. 100). — Somaliland: Widaba m. Majo 1895 (Miß E. Cole). — Kordofan-Sennaar: Milbes 4 m. Dec. 1839 (Kotschy n. 291); Sagâdi 22 m. Oct. 1868 (Schweinfurth n. 600). — Ghasalquellengebiet: Bongo, Ssabbi 26 m. Nov. 1869 (Schweinfurth n. 2649). — Usambara: Kwai: Unkraut in Schamben 1600 m s. m. m. Sept. 1899; nom. vern.: »Isinge« (Albers n. 189). — Massaisteppe: Wasserscheide zum Simin (Ficher n. 403). — Benguella: Huilla: Biage Lambe 1 m. Dec. 1886 (Antunes). — Transvaal: Britisch-Betchuana-Land: Palapye 1896 (Passarge n. 105). — Sulu-Natal: Pondoland in Felsritzen (Bachmann n. 1185). — Südwestliches Kapland: Malmesbury: Hopefield m. Sept. 1883 (Bachmann n. 208); Hexrivier m. Febr. 1819 (Mund et Maire); (Ecklon, Bergius); Paarlberg (Drège n. 7864); pr. Graafreynet in rupestris umbrosis (Drège 7864^{b}). — Comoren: Angasilia 1200—2000 m (Kersten). — Madagascar: Imerina an schattigen Orten m. Dec. 1880 Hildebrandt n. 3796).

Bemerkung: Ich habe mit *S. suffruticosum* Schomb. das *S. retroflexum* Dun. vereinigt, weil ich keinen wesentlichen Unterschied zwischen diesen beiden Formen zu finden vermag.

Verwendung: Die jungen Trauben werden nach Albers in Usambara als Spinat gegessen.

Nom. vern: »Isinge« in Usambara (Albers).

3^{e}. S. nigrum L. Sp. Pl. I. p. 266.

Kamerun: Ebea-Fälle 6 m. Oct. 1889 (Dinklage n. 181). — Comoren: Comoro: Bebaute Orte im Gebüsch m. Jun. 1886 (Schmidt n. 264).

3^{f}. S. miniatum Bernh. in Willd. enum. Hort. Berol. p. 236.

Usambara: Niedere Hügel m. Febr. 1892 (Holst n. 295). — Mauritius: pr. Tharmas 6 m. Jul. 1863 (Kersten).

3^{g}. S. villosum Lam. Ill. 2338.

Abyssinien: Sassidolosatsche 10 m. Febr. 1881 (Rohlfs et Strecker);

Bogos m. Sept. 1872 (HILDEBRANDT n. 696, SCHIMPER 1853 n. 826). — Kilimandscharo: Marangu 1560 m im lichten Gebüsch auf Kulturland (VOLKENS n. 622, 623), 1580 m auf Schutt (VOLKENS n. 2108); Kafinika Vulcan 2700 m in Wäldern (VOLKENS). — Nyassaland: Mnsuku Plateau 2250—2500 m (WHYTE). — Kamerungebiet: Buea: Schlucht östlich von der Mannsquelle 2100 m 4 m. Febr. 1891 (PREUSS n. 740[a]); Kamerun Pic Südseite 3200 m 26 m. Febr. 1891 (PREUSS n. 740, 740[b]). — Benguella: Huilla; Mossamedes m. Mai 1884 (CAPELLO n. 24). — Comoren: Ins. Angasilia monte ignivomo 2000 m 4 m. Mai 1864 (KERSTEN).

Nom. vern.: »Tumbiviri« in Mossamedes nach CAPELLO.

3[h]. S. plebejum A. Rich. Tent. Fl. Abyss. II. 100.

Abyssinien: Abbena am Ataba m. Jan. 1862 (STEUDNER n. 934); Gondar m. Jan. 1862 (STEUDNER n. 736); Sasaga-Hamasa 3 m. Nov. 1861 (STEUDNER n. 717); in der Ebene Hamedo an Gebüschen, 1300—1600 m s. m. 2 m. Sept. 1862 (STEUDNER n. 129); Keren m. Sept. 1861 (STEUDNER n. 719); Arkiko, Tokodele et Eilet (G. EHRENBERG); Bellaka auf Bergen 2160 m s. m. (zwischen 330—2660 m beobachtet) (SCHIMPER n. 509); Habab, Uferwaldungen m. Sept. 1872 (HILDEBRANDT n. 475); Gdel Gerara 2960 m s. m. 29 m. Dec. 1880 (ROHLFS et STRECKER). — Sansibar: Insel Sansibar: Kokotoni, in der Nähe der Ansiedelungen, selten (HILDEBRANDT n. 990); Voi Fluß, Uferebene m. Febr. 1877 (HILDEBRANDT n. 2489). — Somalitiefland: Tana: Korokoro, Uferwald 5 m. Mart. 1896 (THOMAS n. 43). — Seengebiet: Muansa m. Mai 1892 (STUHLMANN n. 4625). — Südwestliches Kapland: Malmesbury: Umgegend von Hopefield, Vlei des Bergflusses bei Wilgeboschdrift m. Juni 1887 (BACHMANN n. 1901). — Comoren: Insel Johanna: auf Kulturfeldern der Strandebene Juni—August 1875 (HILDEBRANDT n. 1626).

3[i]. S. hirsutum Dun. β. abyssinicum Dun. DC. Prodr. XIII. 1. p. 58. — *S. grossedentatum* Rich.

Abyssinien: Arba Tensesa 2660 m. s. m. 7 m. Oct. 1862 (SCHIMPER n. 523); auf Feldern der Berge bei Debra-Eski 19 m. Oct. 1850 (SCHIMPER n. 173); Bellaka auf Bergen 2150 m s. m. 8 m. Nov. 1854 (SCHIMPER n. 506); in agris novalibus prope Adoam 15 m. Nov. 1837 (SCHIMPER n. 46); Bogos: Keren m. Sept. 1861 (STEUDNER n. 715); Mai Gibba 29 m. Jan. 1881 (ROHLFS et STECKER); Adi Abi 24 m. Jan. 1881 (ROHLFS et STRECKER).

Nom. vern.: Abyss. »Alam tsch'aguar«. Tigré: »Zogar Alam«.

Verwendung: Die Blätter als Gemüse gegessen; die Beeren werden von Kindern verschmaust.

Subsectio III. *Dulcamara* Dun.

4. S. quadrangulare Thunb. prodr. 36 var. glabra Dammer.

Ramis glaberrimis, foliis nunc integris, nunc sinuato-angulatis, panicula laxa.

Südwestliches Kapland: Riversdale (RUST n. 430, 484).

5. S. crassifolium Lam. Ill. n. 2323 non vidi.

Südwestliches Kapland: in Hottentots Holland prope littus maris (h. Banks ex Dun.).

6. S. bifurcum Hochst. in Schimp. it. Abyss. n. 201. Richard, Tent. Fl. Abyss. II. p. 98 (s. n. *S. bifurcatum*).

Abyssinien: in praeruptis et vallibus pr. Adoam 14 Jun. 1837 fl. et fr. (Schimper n. 201); Wodego, 6200′ ü. M., im tiefsten Schatten klettert und schlingt an Bäumen und Gebüschen, 24 Sept. 1862 fr. (Schimper n. 310 in hb. Berol. non in hb. Kew); Repptal bei Gerra 7000′ ü. M. 13 Sept. 1863 fl. (Schimper n. 310); Lötho wenig unterhalb 8000′ absol. Höhe 11 Nov. 1854 fl. et fr. (Schimper n. 480), Abba Gerima 6800′ ü. M., 14 Nov. 1862 fl. (Schimper n. 942), s. l. 1859 (Schimper n. 1727); Gaffat, 9 Mai 1862 fl. (Steudner).

Bemerkung. Ich habe früher (Pflanzenwelt von Deutsch-Ostafrika C. S. 352) auch noch die folgende Art hierher gezogen. Seitdem habe ich aber sowohl aus Ost- wie aus Westafrika so reichliches Material von Pflanzen, welche in diese Gruppe gehören, erhalten, daß ich mich entschließen mußte, die ganze Gruppe einer genauen Durcharbeitung zu unterziehen. Es hat sich dabei herausgestellt, daß diese Gruppe in Afrika sehr formenreich ist und namentlich in Westafrika die Aufstellung einer Anzahl neuer Arten notwendig wurde.

7. S. plousianthemum Dammer n. sp.; scandens ramis tenuibus glabris foliis petiolatis ovatis vel rarius lanceolatis acuminatis supra glabris subtus puberulis demum subglabris, petiolo plus minus puberulo $1\frac{1}{2}$—2 cm longo, lamina 7—10 cm longa, 3—$4\frac{1}{2}$ cm lata, inflorescentia terminali magna, composita, cymis congestis umbellatis plus minus longe pedunculatis, floribus pedicellatis mediocris, pedicello gracili apicem versus incrassato 10—12 mm longo glabro, calyce cupulari sulcato minute puberulo 3 mm longo, 4 mm diametro 5-dentato calycis lobis triangularibus, acuminatis, corolla coerulea 5-fida tubo brevi laciniis elongato-ovato-lanceolatis apice refracto quasi cucullato, extus dense leproso-tomentosis, 10 mm longis, 2,5 mm latis, staminibus 5 filamentis parvis 1 mm longis, antheris latis apice biporosis demum rima dehiscentibus, 3 mm longis, thecis interioribus minoribus subcarinatis carinula minute leproso-pilosa, ovario 5-sulcato subgloboso glabro 1 mm longo, stylo glabro subulato 6 mm longo stigmate subbilobo.

Usambara: niedrige Hügel Dec. 1891 fl. (Holst n. 232), im Gebüsch niederer Hügel, Juli 1892 fl. (Holst n. 3731); Handei 1570 m s. m. gelichteter Hochwald m. Aug. 1893 (Holst n. 8927).

Nom. vern.: »Tambala myoshwe«.

8. S. Buchwaldi Dammer n. sp.; frutex 1,5 m altus ramis tenuibus glabris foliis petiolatis lanceolatis vel obovato-lanceolatis acuminatis, basin versus in petiolum attenuatis, margine revoluto, utrinque glabris petiolo glabro 10—15 mm longo lamina 7,5—8,5 cm longa, 2,5—3 cm lata, inflorescentia terminali composita cymis congestis umbellatis pedunculatis, floribus pedicellatis quam praecedentis minoribus, pedicellis gracilibus apicem

versus incrassatis 1—1,5 cm longis vix puberulis, calyce conico puberulo 2 mm longo, 4 mm diametro, 5-dentato, lobis late ovatis mucronatis, corolla violacea 5-fida tubo brevi laciniis lineari-lanceolatis 6,5 mm longis, 1,5 mm latis, extus minute dense leproso-pilosis, staminibus 5 filamentis 0,5 mm longis, antheris, 4 mm longis apice biporosis, demum rima longitudinaliter dehiscentibus, thecis interioribus minoribus subcarinatis carinula minuta leproso-pilosa, ovario subgloboso glabro 1 mm longo stylo glabro subulato 6,5 mm longo stigmate subbilobo; »baccis rubris«.

Usambara: Muoso 1200 m. Kulturland im Gebüsch hängend Dec. 1895 fl. (Buchwald n. 91); Adlerfarnformation April 1896 fl. (Buchwald n. 542); Schluchtenwald 1100 m April 1896 fl. (Buchwald n. 639); Uganda Dec. 1890 Jan. 1891 fl. (Stuhlmann n. 1254 et n. 1329).

9. S. phytolaccoides Wright in Kew Bull. 1894 p. 126.

Abyssinien: Schimper n. 310 in herb. Kew non in hb. Berol. — Kilimandscharo: H. H. Johnson (non vidi specimen hujus speciei).

Bemerkung. Die im Berliner Herbar aufbewahrte Pflanze Schimper n. 310 ist ein typisches *S. bifurcatum* Hochst. und weicht wesentlich von der Wrightschen Beschreibung ab, so daß anzunehmen ist, daß Schimper unter derselben Nummer verschiedene Pflanzen verteilt hat. Unter den sämtlichen im Berliner Herbar aufbewahrten *Solanum*-Arten, welche Schimper in Abyssinien gesammelt hat, kann ich kein Exemplar mit der Wrightschen Beschreibung identifizieren.

10. S. comorense Dammer n. sp.; scandens ramis laxis glabris foliis glabris petiolatis ovali-lanceolatis margine subundulato, petiolo 6—10 mm longo, lamina 6—7 cm longa 2,5—3,5 cm lata; cyma longe pedunculata congesta pseudoumbellata plerumque solitari floribus pedicellatis, pedicellis gracilibus subglabris, apicem versus incrassatis 6 mm longis, calyce amplo cupuliformi pilosulo minute dentato, dentibus mucronatis, 1,5 mm longo, 3,5 mm diametro, corolla coeruleo-violacea tubo brevi lobis ovato-lanceolatis extus dense puberulis, 7 mm longis, 2,5 mm latis staminibus 5 filamentis glabris parvis 0,5 mm longis, antheris 4 mm longis apice biporosis, demum rima dehiscentibus, thecis interioribus minoribus carinulatis, carinis puberulis, ovario conico 1 mm longo stylo subulato 7 mm longo, apice puberulo.

Comoren: im Gebirge im Gebüsch und an altem Gemäuer, Juni 1886 fl. (Schmidt n. 263, 284).

11. S. bilabiatum Dammer n. sp. frutex scandens ramis glabris, foliis glabris petiolatis, ovalibus vel lanceolatis acutis vel acuminatis petiolo glabro 2—3 cm longo, lamina 8—16 cm longa, 4—8 cm lata; inflorescentia terminali paniculata cymis umbellatis sessilibus spicatim sertis, floribus pedicellatis pedicellis gracilibus puberulis 6—8 mm longis apicem versus incrassatis, calyce puberulo cupulari bilabiato 4—5-dentato dentibus brevibus 3-angularibus, 2,5 mm longo 2 mm diametro, corolla tubo brevi lobis 4—5 elongato-lanceolatis apice incurvo subcalyptriformi, extus dense leproso-puberulis, 7 mm longis 2 mm latis, staminibus 4—5 filamento 1 mm longo

antheris 4 mm longis apice biporosis demum rima dehiscentibus, thecis interioribus minoribus carinulatis, carinis puberulis, ovario ovato conico 4—5-sulcato 1,5 mm longo, stylo subulato 7 mm longo apice puberulo.

St. Thomé 2—7 m s. m. (Moller n. 146).

12. S. suberosum Dammer n. sp.; frutex 2—3 m alte scandens ramis elongatis vetustioribus valde suberosis foliis longe petiolatis ovalibus vel ovato-lanceolatis, acutis vel acuminatis, glabris vel utrinque puberulis, margine glabro vel ciliato, petiolo piloso 1—3 cm longo, lamina 6,5—9,5 cm longa 3—5,5 cm lata; inflorescentia terminali spicata, umbellis sessilibus, floribus pedicellatis pedicellis strictis leprosis, calyce leproso-piloso conico minute 5-dentato 2 mm longo 3 mm diametro, corolla coerulea vel violacea tubo brevi lobis 5 lanceolatis extus leproso-puberulis 7 mm longis 2,5 mm latis; staminibus 5 connatis tubo stamineo 1 mm longo antheris cohaerentibus 5 mm longis apice biporosis thecis interioribus minoribus puberulis, ovario cylindrico 1 mm longo, stylo glabro 10 mm longo stigmate globoso, bacca rubra cylindrica apice acuta 10 mm longa 2 mm diametro.

Kamerun: Barombi-Station zwischen Barombi-Station und Ninga Town März 1889 fl. (Preuss n. 18), an den Abhängen nach dem Barombi-Bache, südwestlich von der Station, April 1889 fr. (Preuss n. 171), Buea, Urwald westlich, 1400 m, Mai 1891 fl. (Preuss n. 885), Busch bei der Station Buea, 1000 m, April 1898 fl. (Lehmbach n. 211), Jaunde-Urwald auf Laterit, an halbschattigem, feuchtem Standorte, Mai 1894 fl. et fr. (Zenker et Staudt n. 328), Jaunde in der Savanne, April 1890 fl. (Zenker n. 268). — Nördliches Kamerun: Bangwe, Juni fr. (Conrau n. 200).

Bemerkung. Diese Art ist, wie ihr Name bereits andeutet, dadurch ausgezeichnet, daß ihr Stengel mit einer starken Korkschicht umgeben ist, welche, wie es scheint, hier als Schutzmittel gegen übermäßige Nässe dient. Die vorliegenden zahlreichen Exemplare machen sämtlich den Eindruck, als ob sie so weit, wie der Stengel verkorkt ist, nicht frei der Luft ausgesetzt, sondern bedeckt waren. Hierfür spricht auch der Umstand, daß der verkorkte Stengel an den Blattknoten häufig Wurzeln gebildet hat. Auch die Infloreseenzachsen sind an ihrer Basis nicht selten etwas mit Kork bekleidet.

13. S. Welwitschii Wright in Kew Bull. 1894 p. 126.

Angola (Welwitsch n. 6081, 6098).

Var. strictum Wright l. c. p. 127.

Sofala-Ghasa: Monbuttu, Munga, April 1870 fl. (Schweinfurth n. 3428 et 3498). — Kamerungebiet: Fernando Po (Mann n. 274). — Centralafrik. Seengebiet: Wald westlich Issango Semliki, Dec. 1891 fl. (Stuhlmann n. 2967).

Var. oblongum Wright l. c. p. 127.

Kamerun: Ambas-Bay (Mann).

14. S. Laurentii Dammer n. sp.; frutex scandens ramis elongatis glabris foliis glabris petiolatis ovalibus acuminatis petiolo glabro 4—6 mm longo, lamina 30—38 mm longa, 14—18 mm lata, subcoriacea; inflores-

centia terminali spicata, cymis subracemosis; floribus?; fructibus globosis 5 mm diametro.

Congo (LAURENT s. n.).

Bemerkung. Obwohl keine Blüten dieser Art vorliegen, zögere ich hier doch nicht, sie hier aufzuführen. Durch ihre kleinen, derben, von einigen wenigen Adern durchzogenen, kurzgestielten Blätter ist die Art leicht von den anderen zu unterscheiden.

15. S. togoense Dammer n. sp.; frutex scandens caule tenui volubili glabro ramis novellis pilosis, foliis longe petiolatis tenuibus late lanceolatis margine subundulato, petiolo 12—18 mm longo lamina in petiolum decurrenti 6—7 cm longa 3—4 cm lata; inflorescentia laterali cymis paucis subumbellatis, pedunculo piloso, pedicellis gracilibus, apicem versus incrassatis glabris, calyce cupulari 5-dentato 3 mm diametro dentibus latis acutis, 1,5 mm latis vix 1 mm longis, corolla 5-fida lobis recurvis lineari-lanceolatis extus puberulis 8 mm longis 2 mm latis; staminibus 5 liberis, filamentis vix 1 mm longis antheris conglutinatis 4 mm longis apice biporosis, thecis anterioribus paulo minoribus glabris, ovario conico vix 1 mm longo, stylo glabro 6 mm longo stigmate plano, bacca?

Togo: Badja, m. Mart. 1900 fl. (SCHLECHTER n. 12974).

Bemerkung. Die Art ist leicht an den behaarten, jugendlichen Seitenzweigen zu erkennen.

16. S. Preussii Dammer n. sp.; frutex scandens caule volubili glabro, foliis breviter petiolatis lanceolatis vel ovalibus vel obovatis plus minus acuminatis, glabris, petiolo 1—$1^1/_2$—2 cm longo, lamina 9—12, nonnunquam ad 16 cm longa, 4—$5^1/_2$ ad 7 cm lata, inflorescentia terminali elongata ad 20 cm longa, pedunculo brevi, leproso-puberulo demum glabro cymis densis multifloris plerumque sessilibus, pedicellis gracilibus leproso-puberulis demum glabris apicem versus vix incrassatis 1 cm longis, calyce cupulari extus minute piloso 3 mm diametro 5-dentato dentibus brevibus latis acutis, corolla violacea 5-fida lobis lanceolatis acutis 7 mm longis 2 mm latis extus pubescentibus nervo mediano prominulo, filamentis liberis vix 1 mm longis antheris conglutinatis 5 mm longis apice biporosis thecis interioribus paullo brevioribus glabris, ovario conico vix 1 mm longo, stylo 9 mm longo glabro stigmate claviformi, bacca globosa.

Kamerun: Barombi-Station, am linken Ufer des Kumba-Flusses beim großen Wasserfall, m. Aug. 1890 fl. (PREUSS n. 397), zwischen Victoria und Bimbia im lichten Wald, m. Apr. 1894 fl. (PREUSS n. 1167). — Congo: zwischen Lusambo und Lomami, m. Dec. 1895 fl. (E. LAURENT).

Bemerkung. Diese Art zeichnet sich durch ihre großen Blätter und sehr langen, fast walzenförmigen Blütenstände besonders aus. Ich ziehe die LAURENTsche Pflanze mit einigem Zweifel zu dieser Art, weil die Partialinflorescenzen zum Teil gestielt sind, während die PREUSSschen Pflanzen sämtlich sitzende Partialinflorescenzen besitzen. Da ich aber im übrigen keinen Unterschied finden kann, habe ich die Congopflanze hierher gestellt. Leider fehlen sowohl den Kamerun- wie den Congopflanzen reife Früchte. Diese Art dürfte sich wegen ihrer schönen Belaubung und ihrer großen,

dichten, hellvioletten Blütenstände besonders zur Einführung in unsere Gewächshäuser eignen.

17. S. symphyostemon De Wild. et Dur., Contribut. de la flore du Congo I. 1899 p. 44.

Baschilange-Gebiet: Walddschungel am Samba, eine Tagereise westlich vom Lualaba, m. April. fl. (Pogge n. 1203); Congo, 1896 fl. (Thonner).

18. S. apocynifolium Baker in Journ. Linn. Soc. XX (1883) p. 213.

Madagascar (R. Baron n. 2781, 3626); Ost-Imerina: Andrangolóaka, Urwaldlichtungen, im Gesträuch kletternd, m. Nov. 1880 fl. (Hildebrandt n. 3666).

19. S. madagascariense Dammer n. sp.; frutex scandens caule glabro dense foliato, foliis petiolatis coriaceis glabris obovatis breviter acuminatis petiolo 8—10 mm longo, lamina 5—7 cm longa 23—30 mm lata, inflorescentia terminali glabra composita ramis 3—4 cm longis supra medium iterum iterumque ramosis cymis terminalibus brevibus racemosis, floribus pedicellatis pedicellis glabris apicem versus vix incrassatis, calyce cupulari glabro 4 mm diametro 5-dentato, dentibus 1,5 mm latis vix 1 mm longis corolla 5-fida lobis extus dense pilosis lanceolatis, apice cucullatis 8 mm longis 2 mm latis, staminibus 5, filamentis liberis tenuibus 3 mm longis antheris conglutinatis brevibus 2,5 mm longis apice biporosis, ovario conico 2 mm longo stylo glabro 8 mm longo stigmate bilaterali, bacca?

Madagascar: Iwohimanitra forest m. Nov. 1894 fl. (C. J. Forsyth-Major n. 15).

Bemerkung. Die Art hat viel Ähnlichkeit mit *S. apocynifolium* Baker, von dem sie aber sofort durch die vollständig kahlen Blütenstände zu unterscheiden ist.

20. S. Humblotii Dammer n. sp.; frutex scandens caule glabro, foliis petiolatis coriaceis lanceolatis acuminatis margine subundulato, petiolo 5—10 mm longo, lamina 3,5—7 cm longa 1,5—3 cm lata, inflorescentia terminali pauciflora floribus subsolitariis longepedicellatis pedicellis gracilibus glabris apicem versus valde incrassatis 2 cm longis calyce glabro 5-fido, lobis recurvis linearibus 5 mm longis margine minute pilosis, corolla 5-fida lobis extus dense pilosis lanceolatis 10 mm longis 5 mm latis, staminibus 5, filamentis liberis glabris 1,5 mm longis, antheris conglutinatis 4 mm longis apice biporosis ovario conico 1 mm longo, stylo glabro 9 mm longo stigmate clavato; bacca?

Madagascar: s. loco et dato leg. fl. (Humblot n. 509).

Bemerkung. Die langgestielten, für die Gruppe sehr großen Blüten stehen zu wenigen am Ende der Zweige, das vorliegende Exemplar hat nur drei Blüten, wodurch die Art, die sonst einige Ähnlichkeit mit der vorhergehenden Art hat, gut zu unterscheiden ist.

21. S. Benderianum Schimper ined.; frutex scandens quidquam volubilis caule ramoso glabro leviter angulato foliis petiolatis ovatis non raro in petiolum subito decurrentibus petiolo 1—2,5 cm longo lamina tenui 6—9½ cm longa 3,5—5,5 cm lata, inflorescentia terminali vel pseudolate-

rali magna duplo ramosa, cymis terminalibus subumbellatis vel breviter racemosis floribus longe pedicellatis pedicellis gracilibus glabris apicem versus incrassatis, ca. 10 mm longis, fructiferis ca. 25 mm longis, calyce 5-partito lobis lanceolatis acutis 3 mm longis 1 mm latis corolla rotata plicata 5-loba 20 mm diametro lobis late ovatis acutis 7 mm longis 7 mm latis extus apicem minute pilosis, staminibus 5, filamentis liberis 2,5 mm longis glabris, antheris liberis 4 mm longis apice biporosis, ovario subgloso 1 mm alto, stylo glabro 3,5 mm longo stigmate clavato, bacca globosa 7 mm diametro.

Abyssinien: prope Gaffat, 8400 ped. s. m., m. Oct. 1863 fl. et fr. (Schimper n. 1227). — Centralafrik. Seengebiet: Ruwenzori: Kivala, 8—9000 ped. (G. F. Scott Elliott n. 7733).

Bemerkung. Diese offenbar reich verzweigte und sehr reich blühende Art wurde von Schimper am 1. Oktober 1863 an »Bäumen im tiefen Schatten des dichten Kirchengehölzes Herroe Gottes Georgis bei Gaffat« gesammelt und er benannte sie zu Ehren seines Schwiegervaters, des Herrn Bender, der sich, wie er schreibt, um seine Arbeiten in diesem ihm noch fremden Landesteile sehr verdient gemacht hat. Die 6—7 cm großen, halbkugeligen Blütenstände erscheinen sehr reichlich an der üppig treibenden Pflanze, so daß diese Art sich sehr zur Einführung als Schlingpflanze für schattige Lagen eignen würde. Da die Art bisher nicht beschrieben worden ist, gab ich oben die Beschreibung. Die Pflanze von Scott Elliott unterscheidet sich durch längere, schmälere, lang zugespitzte Blätter; da aber die Blüten mit denen der Schimperschen Pflanze vollständig übereinstimmen, mochte ich diese Pflanze nicht als besondere Art abtrennen.

22. S. macrothyrsum Dammer n. sp.; frutex scandens caule tereti glabro foliis longe petiolatis late lanceolatis acuminatis, petiolo tenui supra canaliculato 3—4 cm longo lamina tenui 8—10 cm longa, 4—10 cm lata, inflorescentia terminali permagna ad 17 cm longa totidemque diametro glabra duplo ramosa cymis terminalibus racemosis floribus pedicellatis, pedicellis apicem versus incrassatis 6—10 mm longis glabris calyce cupulari glabro 3 mm diametro margine minute crenato corolla 5-fida lobis lineari-lanceolatis 12 mm longis 3 mm latis staminibus 5 liberis filamentis 1,5 mm longis antheris 4 mm longis apice biporosis ovario conico 1,5 mm longo stylo curvato 8 mm longo stigmate capitato.

Comoren s. loco et dato fl. (leg. Humblot n. 387).

Bemerkung. Diese Art hat habituell eine gewisse Ähnlichkeit mit *S. Benderianum*, von dem es aber außer durch die sehr lang gestielten Blätter und durch die Blütenbildung vollständig geschieden ist.

23. S. imamense Dunal in DC. Prodr. XIII. 1. p. 85.

Madagascar s. l. et d. (leg. Baron n. 2295).

24. S. nitens Baker in Journ. Linn. Soc. XX (1882) p. 220.

Madagascar s. l. et d. (leg. Baron n. 4243).

25. S. Schimperianum Hochst. in Flora XXIV (1841) I. Intellig. 24; Dunal in DC. Prodr. XIII. 1. p. 94.

Abyssinien: von Coso bis 7500 Fuß abs. Höhe: Scholloda bei Adoa,

m. Aug. 1862 fl. et fr. (SCHIMPER n. 27), in montibus prope Adoam, m. Juni 1837 fl. et fr. (SCHIMPER U. i. 1840 n. 202), s. l. et d. (SCHIMPER n. 248), auf Bergen von 6000—7000 Fuß Dschadscha, m. Oct. 1854 fl. et fr. (SCHIMPER n. 359), zwischen Suakin und Berber: Wadi Harāssa, m. Sept. 1868 fl. (SCHWEINFURTH n. 245), Habâb Nakfa et Rosa asquede, m. Aug. 1872 fr. (HILDEBRANDT n. 481). — Somali: bei Meid, Gebirgsregion: Ahl, 1400 m s. m., m. Apr. 1875 fl. et fr. (leg. HILDEBRANDT n. 1410).

Nom. vern. Tigré: »Gorrĕnāt«, Abyssinia: »Agol«.

Verwendung: Der Rauch des angezündeten Holzes wird auf Wunden zu deren Heilung geleitet (ex SCHIMPER).

26. S. Warneckeanum Dammer n. sp.; suffrutex erectus 1,5—2 m altus ramis teretibus primo dense stellato-pilosis demum glabris, aculeis magnis applanatis rectis triangularibus stramineis obsitis, foliis petiolatis ovatis vel lanceolatis repandis undulatis vel integerrimis petiolo tenui 1,5—4,5 cm longo interdum aculeato, lamina utrinque glabra nonnunquam in pagina inferiore aculeis nonnullis obsita 4,5—13 cm et ultra longa, 2—6 cm lata; inflorescentia extraaxillari cymis breviter pedunculatis racemosis pedunculo 4—5 mm longo minutissime dense stellato-piloso demum glabro, pedicellis 6 mm longis apicem versus paullo incrassatis minute stellato-pilosis, calyce 4-partito 2,5 mm diametro extus stellato-piloso, lobis rotundatis acutis, 1 mm longis, corolla 4-fida, lobis extus stellato-pilosis, linearibus 6 mm longis 2,5 mm latis, staminibus 4 filamentis vix 1 mm longis, liberis, antheris elongatis 3,5 mm longis, ovario subgloboso 1,5 mm longo, stylo glabro 6 mm longo stigmate obliquo, bacca globosa ca. 10 mm diametro flavo-cinnabarina.

Togo: prope Lome frequens leg. m. Majo 1900 fl. et fr. (WARNECKE n. 145).

27. S. polyanthemum Hochst. ex Dunal in DC. Prodr. XIII. 1. p. 196.

Abyssinien: prope Axum m. Nov. 1842 fl. et fr. (leg. SCHIMPER n. 1526), s. l. m. Julio et Augusto 1847 fl., s. l. 1854 fl. (leg. SCHIMPER n. 1131).

Bemerkung. Hierher gehört vielleicht eine von STUHLMANN unter n. 8312 im Hügellande östlich von Kitosidwe in 400 m ü. M. im Juli 1894 aufgelegte Pflanze, welche den einheimischen Namen »mgayo« führt. Die Behaarung der Unterseite der Blätter ist nur sehr spärlich, auch die Fruchtstiele sind etwas verschieden von *S. p.* Da das Exemplar aber zu unvollständig ist, kann ich mich nicht bestimmt über die Artzugehörigkeit aussprechen. Das gleiche gilt von der von HILDEBRANDT bei Bagamoyo im Schatten der Wälder Kingani Bethes im Mai 1874 unter n. 990 b aufgelegten Pflanze. Ihre Blätter sind sowohl auf der Ober- wie auf der Unterseite völlig frei von Stern- und anderen Haaren. Ich habe die Pflanze im Berliner Herbar provisorisch als *S. bagamojense* Dammer bezeichnet. Eine Beschreibung kann erst erfolgen, wenn ich Blütenmaterial erhalten habe.

28. S. Muha Dammer n. sp.; frutex erectus ramis teretibus primo dense stellato-pilosis demum glabris aculeis nullis, foliis longe petiolatis

lanceolatis vel elongato-lanceolatis in petiolum attenuatis margine repando vel rarius integro, petiolo saepe basi stellato-piloso 1—4,5 cm longo, lamina 9—22 cm longa, 4—9 cm lata; inflorescentia extraaxillari pedunculo brevi, 7—10 mm longe dense stellato-piloso, dichotomo, cymis racemosis, floribus parvis lilacinis pedicellis 6 mm longis dense stellato-pilosis, calyce cupulari 5-partito extus sparsim stellato-piloso 2 mm diametro lobis triangulari-elongatis acutis, corolla 5-fida lobis retroflexis 6 mm longis 2 mm latis, dorso stellato-pilosis, staminibus 5 filamentis 1 mm longis, antheris elongatis apice biporosis 4 mm longis, ovario globoso 1 mm longo, stylo?, bacca globosa pisi magnitudine rubra.

Deutsch-Ostafrika: Ukami, Hügelland östlich Kitondwe, feuchtes, bewaldetes Tal, 4—500 m ü. M., auf sumpfigem Standorte, m. Febr. 1894 fr. (leg. Stuhlmann n. 8267). — Usambara: Ambonihügel 50 m s. m im dichten Schatten, m. Juni 1893 fl. et fr. (leg. Holst n. 2731). — Ukwere: Kissemo 50 m s. m., Buschwald-Jura, m. Juli fr. (leg. Stuhlmann n. 8408).

Nom. vernac.: »Muha«.

Bemerkung. Diese sehr charakteristische Art fällt durch ihre großen, dünnen, am Rande meist leicht ausgeschweiften Blätter, welche vollständig kahl sind, auf.

29. S. kagehense Dammer n. sp.; frutex erectus ramis teretibus stellato-pilosis mox glabris, hic inde aculeis parvis stramineis erectis ca. 2 mm longis, applanatis obsitis, foliis petiolatis ovatis vel ovalibus juventute setosis mox glabris discoloribus, petiolo 1 cm longo, lamina 4—5 cm longa, 2,5—3,5 cm lata, inflorescentia extraaxillari pedunculo glabro 2—2,5 cm longo cyma subumbellata, pedicellis 5—6 mm longis, sparsim setosis, calyce 4-partito setoso lobis lanceolatis, corolla 4-fida lobis extus dense lanato-pilosis 6 mm longis 2 mm latis, staminibus 4 filamentis 1 mm longis, antheris elongatis tenuibus 4 mm longis, ovario globoso 1 mm longo, stylo glabro 7 mm longo, bacca?

Deutsch-Ostafrika: Kagehi m. Dec. fl. (leg. Fischer n. 78).

Bemerkung. Die Art hat einige Ähnlichkeit mit *S. polyanthemum*, ist aber durch die Bestachelung, den Kelch und die Blumenkrone, sowie durch die Gestalt und Behaarung der Blätter gut unterschieden.

30. S. anisantherum Dammer n. sp.; frutex inermis ramis teretibus dense stellato-pilosis, foliis juventute dense stellato-tomentosis subsericeis, demum sparsim stellato-pilosis lanceolatis vel ovatis, basi rotundatis subito in petiolum attenuatis apice acutis, petiolo 1,5—2 cm longo, lamina 3,5—6,5 cm longa 2—4 cm lata, inflorescentia extraaxillari pedunculo stellato-piloso 5—15 mm longo, dichotomo, cymis racemosis, floribus magnis longe pedicellatis, pedicellis 1,5 cm longis scabris calyce cupulari 4 mm diametro scabro margine abscisso lobis 5 subulatis 2 mm longis, corolla 5-fida expansa lobis elongato-lanceolatis acutis 15 mm longis 4 mm latis, staminibus 5 inaequalibus, filamentis 2 mm longis, antheris unius 11 mm reliquorum 8 mm longis, ovario conico 2 mm longo stylo curvato apicem

versus incrassato 11 mm longo stigmate obliquo, bacca globosa, ca. 12 mm diametro.

Deutsch-Ostafrika: zwischen Teita und Wanga leg. fl. et fr. s. d. FISCHER (n. 404).

Bemerkung. Die sehr großen Blüten und die ungleiche Länge der Antheren, sowie der eigenartige Kelch charakterisieren diese Art ohne weiteres. Die Blätter sind im Jugendzustande fast seidig wollig behaart. Später schwindet die Behaarung stark, so daß sich die Blätter rauh anfühlen.

Subsectio IV. *Micranthes.*

31. S. carense Dun. in DC. Prodr. XIII. 1. p. 105.

Somaliland: Djedamo m. Mart. 1895 fl. (Miss EDITH COLE).

32. S. verbascifolium L. Sp. Plant. 184.

Madeira: Funchal m. April 1860 fl. (SCHOTTMÜLLER n. 19). — Lagos s. l. et d. (MILLEN n. 50). — Bourbon s. l. et d. fl. (BOIVIN n. 1261).

Bemerkung. A. POSPISCHIL hat im Januar 1896 in Deutsch-Ostafrika ein *Solanum* aufgenommen, welches mit *S. verbascifolium* große Ähnlichkeit hat. Der Blütenstand ist aber armblütiger und die Blumenkrone ist wesentlich größer als diejenige des typischen *S. verbascifolium.* Da nur ein Exemplar vorliegt, noch dazu ohne Früchte, so sehe ich von einer definitiven Bestimmung vorläufig ab. Der Standort ist Mtolo-Andei. Der Stengel besitzt zwei kleine Stacheln, die gegen die Zugehörigkeit dieser Pflanze zu *S. verbascifolium* zu sprechen scheinen.

33. S. auriculatum Ait. Hort. Kew. Ed. 1. I. 246.

Natal: Berea, 120 m, Waldrand, m. Aug. 1892 fl. (leg. M. WOOD n. 4642). — Réunion: prope thermas, m. Juli fl. (leg. KERSTEN). — Madagascar s. l. et d. fl. (leg. Rev. R. BARON n. 9).

Subsectio V. *Lycianthes.*

34. S. Bachmanni Dammer n. sp.; frutex scandens(?) ramis quadrangularibus glabris demum valde lenticellatis, foliis crassioribus cuneatis ovatis vel ovalibus basi plerumque rotundatis et subito in petiolum attenuatis petiolo 5—10 mm longo, lamina 20—35 mm longa 15—24 mm lata, floribus solitariis pedicello 18—20 mm longo apicem versus incrassato calyce cupulari 4-lobato cupulari 4 mm diametro, lobis linearibus 3 mm longis 1 mm latis minute pilosis, corolla 4-fida lobis ovalibus extus pilosis 14 mm longis 7 mm latis, staminibus 4 filamentis liberis basi incrassatis pilosis 2 mm longis, antheris 4 mm longis liberis apice biporosis, ovario conico 2 mm longo stylo glabro 12 mm longo, stigmate oblique subgloboso, bacca globosa pisi magnitudine.

Südwestl. Capland: Distr. Malmesbury: Schluchten oberhalb Darling m. Aug. 1883 fl. et fr. (F. BACHMANN n. 599).

Bemerkung. Diese Art hat einige Ähnlichkeit mit *S. aggregatum* Jacq., von dem sie sich durch die vierkantigen, kahlen Zweige, die dickeren Blätter, die vierzähligen Blüten unterscheidet. Von dem nahestehenden *S. quadrangulare* Thunb. ist die Art sofort durch die einzeln stehenden, sehr viel größeren Blüten zu unterscheiden.

35. S. aggregatum Jacq. Coll. IV. 124.

Südwestl. Capland: Sunday River bei Monkey Ford, fl. et fr. (BURCHELL n. 2885).

Subsect. VI. *Euleptostemonum.*

36. S. congense Link Enum. hort. berol. I. 187.

Congo.

37. S. erythracanthum Boj. ex Dunal in DC. Prodr. XIII. 1. p. 201.

Madagascar: Tananarivo: Amboripotsi, m. Juni 1880 leg. fr. et fl. (HILDEBRANDT n. 3484).

38. S. albicaule Kotschy ex Dun. in DC. Prodr. XIII. 1. p. 204.

Syn.: *S. hamosum* Ehrenb. in herb. Berol.

Kordofan: Chursi, m. Dec. 1839 fl. et fr. (KOTSCHY n. 309), El Obeïd, m. Juli 1875 fl. (PFUND n. 646), El Facher, fl. (PFUND n. 407). — Etbaigebirgsland: Ssoturba-Gebirge: Gēbel Schellāl frei und im Gebüsch schlingend, m. Mart. 1865 fr. (SCHWEINFURTH n. 1364); am Gebel Uaratab, 3 Stunden nordwestlich von Suakin, m. Juni 1865 leg. fl. (SCHWEINFURTH n. 1362). — Arabien: Mar Marteo (G. EHRENBERG); e monte Djera (EHRENBERG). — Abyssinien: Habab Josó, m. Aug. 1872 fl. et fr. (HILDEBRANDT n. 478); Sambar pr. Massua in Gebüschen kletternd, auch bei Of Abed, m. Oct. 1872 fl. (HILDEBRANDT n. 726[b]). — Deutsch-Ostafrika: Quilimane, m. Febr. 1889 fl. et fr. (STUHLMANN n. 125).

39. S. vagans Wright in Kew Bull. 1894 p. 18.

Deutsch-Ostafrika: Dar-es-Salaam.

40. S. ciliatum Lam. Ill. II. 21.

Liberia: Fishtown: Ruderalplätze des sandigen Vorlandes, 5 m s. m., m. Jul. 1896 fl. et fr. (M. DINKLAGE n. 1661). — Togo: Misahöhe, feuchter, schattiger Buschwald, m. Mart. 1895 fl. et fr. (BAUMANN n. 422). — Insel Principe: 150 m s. m., leg. m. Febr. 1889 fl. (QUINTAS n. 45). — Angola: zwischen Ediva und Humbe, 1175 m s. m., m. Sept. 1899 fl. (BAUM n. 83).

41. S. aculeatissimum Jacq.

Natal: Drakensberge, bei Van Reenens Pass, 5—6000 ped., m. Mart. 1895 fl. (WOOD n. 5644).

41a. S. aculeatissimum Jacq. β. hispidissimum Dun.

Centralafrikan. Seengebiet: Kirunga Vulkan, Ruanda, Urwald, 2500 m (Graf GÖTZEN n. 45), Bukoba m. Nov. fr. (STUHLMANN n. 1049), Bukoba, 1130 m, Jan. 1891 fl. (STUHLMANN n. 1468). — Usambara: m. März 1892 fl. (HOLST n. 533), Rosettotal, Waldlichtungen, m. Sept. 1892 fl. (HOLST n. 3854). — Sulu-Natal: Pondoland, m. Juni 1888 fl. et fr. (BACHMANN n. 1193, 1194).

42. S. Schumannianum Dammer in Pflanzenwelt Deutsch-Ostafr. C. p. 352.

Usambara: Aufstieg zum Magamba-Wald, m. Sept. 1892 fl. (Holst n. 3841); Kwai, m. Dec. 1899 sterilis (Albers n. 96), Kwai 1600 m., m. Nov. 1899 fr. (Albers n. 119). — Centralafrikan. Seengebiet: Sonjo-Sālĕ: Ol Demellua (Merker s. n.).

Nom. vern.: »Mjujui«.

Bemerkung. Die sehr bitteren, roten, erbsengroßen Früchte werden von den Wanhambas nach Albers gegessen.

43. S. kilimandschari Dammer in Pflanzenwelt Deutsch-Ostafr. C. p. 352.

Kilimandscharo: am Übergang des Taweta-Moschi-Weges über den Ilimo, 900—1000 m, im Schatten, m. Jan. 1894 leg. fl. et fr. (Volkens n. 1729).

44. S. Renschii Vatke in Linnaea XLIII. p. 328.

Kilimandscharo: Taweta, 660 m. — Massaihochland: Kitui, m. Majo 1877 fl. et fr. leg. (Hildebrandt n. 2735); Teita, Voifluß und N'di m. Febr. 1877 fr. (leg. Hildebrandt n. 2484).

45. S. setaceum Dammer in Pflanzenwelt Deutsch-Ostafr. C. p. 353; adde ad descriptionem: Calyx cupularis 4 mm diametro 5 partitus, lobis lanceolatis acuminatis 4 mm longis 1,5 mm latis, corolla 5-fida expansa lobis lanceolatis extus minute stellato-pilosis, 10 mm longis 4 mm latis, staminibus 5 filamentis 0,5 mm longis, glabris, antheris elongatis 8 mm longis, ovario globoso 1 mm diametro stylo curvato 12 mm longo ultra medium stellato-piloso stigmate obliquo.

Kilimandscharo: am Dehn um 900 m, viel in der Steppe bei Kahe, m. April 1894 fr. leg. (Volkens n. 2202), Ol Demellua 1902 fl. et fr. (Merker s. n.).

46. S. usaramense Dammer in Pflanzenwelt Deutsch-Ostafr. C, p. 353.
Sansibarküste: Usaramo, m. Febr. 1894 leg. fr. (Stuhlmann n. 7066).
Nom. vern.: »Mgire gire«.

47. S. Rohrii Wright in Kew. Bull. 1894 p. 128.

Abyssinien: Ankober. — Sambesegebiet: Muata Manja.

48. S. trepidans Wright in Kew. Bull. 1894 p. 128.

Nyassaland: Shirehochland. — Sambesegebiet: Shupanga.

49. S. stipitato-stellatum Dammer in Pflanzenwelt Deutsch-Ostafr. C, p. 353.

Usambara: Kwa Mshusa, 1600 m, m. Aug. 1893 fl. et fr. (Holst n. 9121).

50. S. teitense Vatke in Linnaea XLIII. p. 327.

Kilimandscharo: Teita, Wildnis zwischen N'di und dem Tsavo-Flusse, m. Febr. 1877 fl. (Hildebrandt n. 2605).

51. S. kitivuense Dammer in Pflanzenwelt Deutsch-Ostafr. C. p. 353.

Sansibarküste: Usaramo: Buu'be (Stuhlmann n. 7026). — Usambara: Kitivu, m. Nov. 1891 fl. (Holst n. 276).

Nom. vern.: »Mlagátta« (Usaramo).

52. S. giganteum Jacq. Coll. IV. 125.

Abyssinien: Gondar am Bachufer, 6700 ped. s. m., m. Nov. 1863 fr. (Schimper n. 1338), m. Jan. 1862 fl. et fr. (Steudner n. 727). — Usambara: Balua 1500 m s. m. in Krautlichtungen, m. Sept. 1893 fl. (Holst n. 4331); Kwa Mstuza: Handei Kwegoloto 1570 m s. m. in Lichtungen im Hochwalde, m. Aug. 1893 fl. (Holst n. 9031); Nguelo, 1000 m s. m. im Urwalde m. Jul. 1899 fl. (Scheffler n. 79). — Usagara: Uluguru: Taua 700 m s. m., Rodungsgebiet, m. Oct. 1894 fl. (Stuhlmann n. 8917). — Seengebiet: Karagwe-Kafuro 1350 m s. m. auf Laterit, m. Mart. 1891 fr. (Stuhlmann n. 1762); Bukoba m. Febr. 1891 fr. (Stuhlmann n. 1571). — Sulu-Natal: Pondoland: Murchison m. Apr. 1888 steril. (Bachmann n. 1188); s. l. an grasigen Hügeln m. Febr. 1888 fr. (Bachmann n. 1198); s. l. 1887—1888 (Bachmann n. 1199).

53. S. ulugurense Dammer n. sp.; frutex 2—3 m altus inermis ramis dense minutissime stellato-pilosis et setis ad 5 mm longis dense tectis demum glabris foliis petiolatis obovatis leviter acuminatis integris vel repandis rimo dense minutissime stellato-pilosis demum supra subglabris, petiolo 1—2 cm longo, lamina 8—14 cm longa, 5—8 cm lata, inflorescentia extraaxillari pedunculata, cymosa, pedunculo 3,5 cm longo setis nonnullis obsito pilis minutis stellatis dense tecto, ramis dense stellato-pilosis, floribus?, fructibus globosis 1 cm diametro.

Usagara: Uluguru: Station Lukwangulo, 2100 m s. m., Bergwald, 6. Nov. 1894 fr. (Stuhlmann n. 9111).

Bemerkung. Obgleich Blüten von dieser Art nicht vorliegen, hielt ich es doch für angebracht, die Art zu beschreiben, weil sie mit keiner mir bekannten Art Ähnlichkeit hat und leicht wiedererkannt werden kann. Durch ihre dichtstehenden, großen Borsten erinnert die Art an *S. Schumannianum*, von dem sie aber durch die braune sternhaarige Bekleidung, durch die verhältnismäßig viel breiteren Blätter und die größeren Früchte sofort zu unterscheiden ist.

54. S. Scheffleri Dammer n. sp.; frutex alte scandens ramis lignosis tenuibus aculeatis aculeis compressis retrorsis 2 mm longis, basi valde incrassatis; ramis novellis minutissime dense stellato-pilosis, foliis petiolatis lanceolatis subintegris vel repandis utrinque minutissime stellato-pilosis hic inde in petiolo nervoque primario aculeis nonnullis parvis obsitis petiolo 3—7 mm longo, lamina 3,5—6,5 cm longa, 1,5—3,5 cm lata, inflorescentia extraaxillari vel terminali pauciflora cyma racemosa pedunculo gracili vix 1 mm crasso 1,5 cm longo dense stellato-piloso, pedicellis 1—1,5 cm longis dense stellato-pilosis demum valde incrassatis, calyce cupulari 5-partito 5 mm diametro extus dense minutissime stellato-piloso, lobis 3 mm longis e basi lata subulatis, corolla violacea 28 mm diametro rotata plicata

5-fida lobis lanceolatis acutis extus stellato-pilosis 11 mm longis 5 mm latis, fauce vix 1,5 mm diametro, tubo 2 mm longo staminibus 5 fauce insertis filamentis 2 mm longis basi in annulum connatis, antheris aureis 7 mm longis elongato-lanceolatis ovario oblongo-globoso 2 mm longo apice minutissime sparsim piloso stylo glabro 12 mm longo apice curvo stigmate laterali. Baccam rubram non vidi.

Usambara: Nguelo, 1000 m s. m., an sonnigen Stellen am Waldrande, m. Mart. 1899 fl. (Scheffler n. 12).

55. S. Eickii Dammer n. sp.; frutex aculeatissimus ramis aculeis rectis compressis 10 mm longis, basi 10 mm latis densissime obsitis foliis petiolatis petiolo 2 cm longo aculeis ad 8 mm longis compressis, basi 2 mm latis necnon pilis stellatis rigidis dense tecto, lamina ambitu cordato-obovata 7,5 cm longa, 5 cm lata, lacera, supra pilosa, subtus dense stellato-pilosa nervo medio nec non nervis lateralibus utrinque aculeis rectis subulatis 2—10 mm longis dense obsitis, inflorescentia extraaxillari supra racemosa pauciflora, pedunculo 3—4 cm longo dense aculeato et stellato-piloso, pedicellis 1 cm longis aculeatis et stellato-pilosis, calyce 5-fido extus aculeato, 4 mm diametro, laciniis subulatis 6 mm longis, corolla rotata 5-fida lobis lineari-lanceolatis 5 mm longis basi 2,5 mm latis, subtus minute aculeatis et stellato-pilosis, staminibus 5 filamentis vix 1 mm longis antheris elongatis 7 mm longis, ovario globoso 1 mm longo, stylo glabro.

Usambara: Kwai 1680 m s. m. im Busch, m. Febr. 1898 fl. (Eick n. 30).

Bemerkung. Es dürfte dieses eins der stachlichsten *Solanum* sein, die überhaupt bekannt sind. Die breiten, großen, sehr spitzen, graden Stacheln an den verholzten, mit dickem Marke versehenen Stengeln stehen so dicht bei einander, daß einer den andern berührt. In der Blattform erinnert die Art an *S. duplosinuatum*.

56. S. sepiaceum Dammer n. sp.; frutex arboreus valde ramosus usque ad et ultra et 8 m altus dense foliatus, ramis junioribus ochroleucis indumento tenui albido e pilis stellatis minutissimis dense contextis, valde deciduo vel pilis stellatis longis mox deciduis obsitis, aculeatis aculeis strictis vel curvatis, foliis ambitu cordato ovatis, undulato-sinuatis, lobis utrinsecus medium nervum 3—4, infimo minimo, apice acutis, supra pilis stellatis minutissimis, ceterum subglabris, subtus dense albo-tomentosis petiolo nonnunquam aculeato 1,5—2 cm longo, lamina 5—10 cm longa 3—6,5 mm lata, inflorescentia pauciflora cyma racemosa, pedunculo brevi stellato-tomentoso, calyce cupulari 5 mm diametro 5-costato, 5-fido stellato tomentoso hic inde aculeato lobis ovalibus mucronatis, corolla alba vel violacea rotata plicata 25 mm diametro 5-partita lobis reflexis 6 mm longis 3 mm latis triangularibus dorso dense stellato-tomentosis, supra in nervo a medio apicem versus stellato-pilosis, staminibus 5 filamentis 0,5 mm longis antheris elongatis 6 mm longis, ovario conico dense stellato piloso 2 mm longo stylo recto glabro.

Deutsch-Ostafrika: Matengo-Hochland: Kwa Djimna auf lehmig sandigem Boden, m. Jan. 1901 fl. (Busse n. 917); Usambara, 1600 m s. m. im Graslande, m. Sept., Oct. 1899 fl. (Albers n. 247).

Nom. vern.: »mitóla« im Matengohochlande, »Mkaschi« in Usambara.

Verwendung: Dient zur Anlage von Verteidigungshecken im Matengohochlande.

Bemerkung. Sterile Zweige dieser und der folgenden Arten haben große Ähnlichkeit mit einander: gerade, steife, 3—4 mm starke Zweige, welche in nicht zu weiten Abständen mit kräftigen, bald geraden, bisweilen an der Basis mehr oder weniger stark kugelig angeschwollenen, bald seitlich flachgedrückten, geschwungenen Stacheln und wenigbuchtigen, unterseits weißfilzigen, oberseits grünen Blättern besetzt sind. Bei näherer Untersuchung treten aber die Unterschiede im Blütenstande, in der Größe der Farbe der Blüten, in der Behaarung und im Wuchse der ganzen Pflanze deutlich zu Tage. Die vorliegende Art dürfte, abgesehen von den dünnstengeligen Schlinggewächsen aus der Sektion *Dulcamara*, eine der größten der ganzen Gattung sein.

57. S. aculeastrum Dun. in DC. Prodr. XIII. 1. p. 366.

Deutsch-Ostafrika: s. l. m. Mart. fl. (Fischer n. 407). — Sulu-Natal: Pondoland: m. Mai 1888 fr. (Bachmann n. 1196), s. d. 1888 fl. (Bachmann n. 1187). — Südwestl. Capland: Seapoint bei Kapstadt, m. Juli 1883 fl. (Wilms n. 3456). — Angola: Malange, m. Mai 1881 fl. (Buchner n. 582).

58. S. adoënse Hochst. in Schimper pl. Abyss. n. 147; Dun. in DC. Prodr. XIII. 1. p. 282.

Abyssinien: in vallibus prope Adoam m. Mart. 1837 fr. (Schimper n. 147); ad latus boreale montis Scholoda, m. Oct. 1842 fl. et fr. (Schimper n. 1865); s. l. 1853 fr. (Schimper n. 143); Goudar, m. Jan. 1862 fr. (Steudner n. 740); Abba Gerima, 6800 ped. s. m., m. Aug. 1862 fr. (Schimper n. 70).; pr. Gerra Abuna Tekta Haimanot, 7—8000 ped. s. m. et in planitie 6000 ped. s. m. ad lacum Zana ac etiam in declivibus ad fl. Repp, m. Aug. 1863 fl. et fr. (Schimper n. 1129); Dschadscha, 6000 ped. s. m. in montibus, m. Oct. 1854 fr. (Schimper n. 358); Habab, 6—8000 ped., m. Aug. 1872 fr. (Hildebrandt n. 479). — Sansibarküste: Usaramo: Bun'he, m. Febr. 1894 fr. (Stuhlmann n. 7026).

59. S. Forsythii Dammer n. sp.; frutex humilis ramis tenuibus elongatis dense stellato-pilosis et stellato-setosis pilis stellatis brevibus setisque robustioribus 2—3 mm longis apice stellatis, aculeatis, aculeis sparsis valde compressis, recurvatis, basi 2—3 mm latis, 3—4 mm longis, foliis geminatis inaequalibus, alio ovato majore, alio suborbiculari multo minore, folio ovato 9—12 cm longo, 3—5 cm longo, petiolo 6—8 mm longo stellato-piloso, supra stellato-piloso, nervo medio stellato-setoso hic inde aculeato aculeis rectis 4—5 mm longis, subtus pallide stellato-tomentoso, folio minore 1,7—4 cm longo 1,5—3,5 cm lato supra stellato-piloso, subtus pallide stellato-tomentoso, petiolo 2—4 mm longo stellato-piloso, floribus extraaxillaribus solitariis vel 2—3 fasciculatis pedicello 3 cm longo ad 5,5 cm excrescente,

apicem versus incrassato stellato-piloso, calyce 4-partita lobis lanceolatis longe acuminatis 8 mm longis 2 mm latis, extus stellato-tomentosis corolla rotata plicata extus stellato-pilosa 4-fida, lobis lanceolatis 9 mm longis 3 mm latis, staminibus 4 filamentis paulo dilatatis 1,5 mm longis antheris elongatis 5,5 mm longis ovario globoso glabro 1 mm longo, stylo recto glabro 9 mm longo stigmate capitato, bacca a calyce basi cincta globosa 1 cm diametro seminibus reniformibus 2 mm longis 3 mm latis minutissime tuberculatis.

Madagascar: Ambohinutombo Tanale forest 1350—1400 m s. m., 4 m. Jan. 1895 leg. (C. J. Forsyth-Major n. 387); Joshimanitra forest, 10 m. Nov. 1884 (C. J. Forsyth-Major n. 115).

60. S. lachneion Dammer n. sp.; frutex ramis densissime pilis stellatis tomentosis nec non aculeis sparsis recurvis 3 mm longis basi applanatis stellato-tomentosis obsitis, foliis petiolatis ovatis utrinque dense stellato-tomentosis, nervis subtus prominentibus, petiolo crasso 1,5—2 cm longo, lamina undulata 7—14 cm longa 4—8,5 cm lata, inflorescentia terminali dichotoma cymosa pedunculo 2,5 cm longo dense stellato-tomentoso, pedicellis 8—10 mm longis dense stellato-tomentosis calyce cupulari extus dense stellato-tomentoso 5 mm diametro, nonnunquam minute aculeato, 5-partito, lobis 5 mm longis elongato-triangularibus, corolla rotata vix plicata lobis lanceolatis 15 mm longis 5 mm latis extus stellato-tomentosis, supra nervo medio stellato-pilosis, staminibus 5 filamentis brevissimis, antheris elongatis apice biporosis 8 mm longis, ovario conico 2 mm longo apice 5-angulato stellato-piloso stylo 10 mm longo stellato-piloso stigmate apicali.

Usambara: Kwai; »Mtula« bei den Eingeborenen, s. d. 1900/01 fl. (Eick n. 423).

61. S. Magdalenae Dammer n. sp.; frutex ramis dense aculeatis aculeis rectis crassis 2—6 mm longis, ramis novellis dense stellato-pilosis, foliis petiolatis lanceolatis utrinque dense stellato-tomentosis, subtus pallidioribus, petiolo sparsim aculeato 1—2,5 cm longo, lamina 12—15 cm longa, 4—8 cm lata, inflorescentia extraaxillari cymosa pauciflora pedunculo stellato-tomentoso 2 cm longo, floribus pedicellatis pedicellis 1,5 mm longis stellato-pilosis tenuibus, calyce cupulari dense stellato-tomentoso hic inde aculeato 5 mm diametro, 5-lobato lobis triangularibus acutis 2—3 mm longis, corolla flava rotata plicata 5-fida lobis extus stellato-tomentosis lanceolatis acutis 8 mm longis 4—5 mm latis, staminibus 5 filamentis vix 1 mm longis antheris elongatis 7 mm longis, apice biporosis, ovario globoso stellato piloso 1 mm diametro stylo fere usque ad apicem stellato-piloso, 4 mm longo stigmate apicali.

Massaisteppe: Hochplateau von Uhehe bei Iringa (Frau Hauptmann Magdalene Prince s. n. et d.).

Bemerkung. Die Art ist allein schon durch die gelben Blüten auffallend charakterisiert. Die dichte, wollige, sternhaarige Bekleidung der Blattunterseite ist hellgraubraun.

62. S. Neumanni Dammer n. sp.; frutex ad 2,5 m altus ramis aculeatis densissime stellato-tomentosis, aculeis crebris applanatis leviter recurvatis usque ad apicem fere stellato-pilosis, 3—4 mm longis, internodiis brevibus 1,5—2 cm longis, foliis petiolatis ovatis acutis margine subrepando, petiolo aculeato dense stellato-tomentoso 2—2,5 cm longo, lamina supra scabra stellato-pilosa hic inde nervo medio aculeato, subtus molliter stellato-tomentosa, nervis prominentibus nervo medio hic inde aculeato, 10—14 cm longis, 4—8 cm latis, inflorescentia terminali cymosa densiflora pedunculo 2 cm longo stellato-tomentoso, pedicellis 0,6—12 mm longis hinc inde minute aculeatis, dense stellato-tomentosis, calyce cupulari 5-fido nonnunquam minute aculeato, dense stellato-tomentoso, 5 mm diametro, lobis elongato-triangularibus 5—6 mm longis, corolla violacea 35 mm diametro rotata plicata 5-loba, lobis extus stellato-tomentosis 9 mm longis, staminibus 5 filamentis 1 mm longis, antheris elongatis 9 mm longis, ovario conico 3 mm longo apice dense stellato-tomentoso, stylo 13 mm longo fere usque ad apicem stellato-piloso stigmate laterali.

Somaliland: Alata, Sidams, überall Gestrüpp bildend, im Tieflande besonders häufig, 13 m. Dec. 1900 fl. (Otto Neumann n. 6).

Bemerkung. Eine schöne Art mit sehr dicht stehenden, zurückgeneigten, großen Blättern. Die sternhaarige Bekleidung der Zweige und Blattstiele ist dunkel, fast chokoladebraun, die der Unterseite der Blätter ganz hellgelb, der vorspringenden Nerven rostbraun.

Compositae africanae. IV.

Von

O. Hoffmann.

Vergl. Bot. Jahrb. XXIV. (1898) 462—477.

Mit 5 Figuren im Text.

Erlangea Schultz Bip. (incl. *Bothriocline* Oliv.)[1].

E. pectinata O. Hoffm. n. sp.; § *Euerlangea*, herbacea caulibus vel ramis obscuris sulcatis puberulis foliosis; foliis alternis oblongis basi attenuata sessilibus acutis venosis, imprimis subtus secus nervos puberulis, margine rigide pectinato-ciliatis; capitulis parvulis 10-floris breviter pedicellatis fasciculatis, fasciculis solitariis vel in paniculam pyramidalem congestis; involucri cylindracei squamis imbricatis 5-seriatis acutis mucronatis, exterioribus ovatis lana intertextis, interioribus oblongis; corollae paulum exsertae segmentis linearibus apice barbatis; achaeniis glabris obpyramidatis 5-gonis; pappi setis (verisimiliter 10) caducissimis.

Es sind nur 2 spärliche Zweige vorhanden, von denen der eine nur ein endständiges, aus 10—12 Köpfchen bestehendes Büschel von 2 cm Durchmesser trägt, der andere zahlreiche Büschel, welche zusammen mit einigen wenigen einzeln stehenden Köpfchen zu einer Rispe von 10 cm Höhe und 7 cm Breite vereinigt sind. Die vorhandenen Blätter sind höchstens 5 cm lang und 8 mm breit; durch die starre, kammartige Wimperung machen sie die Art sofort unter allen übrigen Arten der Gattung

1) Die Notwendigkeit, die Gattungen *Erlangea* und *Bothriocline* zu vereinigen, ist von Herrn Spencer Le M. Moore und mir gleichzeitig erkannt, von Herrn Moore im Linneans Societys Journal vol. XXXV. p. 311 und von mir in dem Bericht von H. Baum über die Kunene-Sambesi-Expedition p. 398 veröffentlicht. Diese letztere Veröffentlichung war beim Erscheinen der ersteren bereits gedruckt, ist aber später erschienen, so daß ich mich zwar freuen konnte, meine Ansicht von Herrn Moore bestätigt zu sehen, aber doch bedauern mußte, diese Ansicht noch einmal vorgetragen zu haben, zumal da Herr Moore in richtiger Anwendung der Prioritätsgesetze den Namen *Erlangea* vorangestellt hatte.

Durch dieselbe Verzögerung in der Veröffentlichung ist die von mir l. c. p. 408 aufgestellte *Nidorella linearifolia* zu einem Synonym von *N. Welwitschii* Moore l. c. p. 326 geworden.

kenntlich. Köpfchen 12 mm hoch und 4 mm breit. — Von den zahlreichen Blättern stehen nur zwei mitten zwischen den übrigen stehende einander gegenüber.

Nyassaland: Uhehe, Utschungwe-Berge, um 1600 m (Frau Hauptmann Prince).

E. somalensis O. Hoffm. n. sp.; § *Platylepis*; herbacea perennis ramis teretibus multistriatis puberulis; foliis rigidis oblongis basi obtusa vel truncata vel subcordata sessilibus integerrimis obtusis minute puberulis; capitulis parvulis ad apices ramorum paucis vel compluribus corymbosis pedicellatis; involucri ca. 6-serialis globosi squamis imbricatis, exterioribus chartaceis ovatis villosis glandulosis apice glandula majuscula munitis, sensim in interiores membranaceas trinervias scarioso-marginatas et intimas scariosas uninervias glabras transeuntibus; floribus ca. 24; corollis purpureis glandulosis exsertis; achaeniis obpyramidatis 4-costatis brunneis glabris glandulosis; pappi setis numerosis rigide ciliatis sordide albis.

Es liegen 40 cm lange, wiederum verästelte Zweige vor. Die Blätter erreichen eine Länge von 6 cm und eine Breite von 12 mm, die oberen werden allmählich kleiner, die unteren scheinen nach den vorhandenen Resten noch größer zu sein. Die Stiele der Köpfchen sind $1/2$—$1 1/2$ cm lang. Die Hülle hat etwa 8 mm im Durchmesser; sie ist dadurch, daß die inneren Hüllblätter sich einwärts krümmen, ziemlich kugelig. Die häutigen Ränder der inneren Hüllblätter sind außerordentlich fein gesägt; die äußeren Hüllblätter sind durch längere Haare zottig und zugleich mit kurzen Drüsenhaaren besetzt; sie sind bis auf die dunkleren Drüsen unter der Spitze hellbraun, die innersten Hüllblätter sowie die häutigen Ränder der vorhergehenden sind schmutzig violett. Die Höhe der blühenden Köpfchen beträgt 12 mm. Die Früchte sind $3 1/2$ mm lang, 1 mm oder etwas darüber dick. Die Pappusborsten sind 2 mm lang.

Somaliland: am unteren Dschuba, auf Ackerland und an Hecken bei Fertit (Dr. Ellenbeck in Exped. Baron C. von Erlanger n. 2342[a]. — Blühend im Juli 1901).

Vernonia Schreb.

V. Neumanniana O. Hoffm. n. sp.; § *Stengelia*, fruticosa caule ramisque dense tomentosis vel glabrescentibus usque ad apicem foliosis; foliis petiolatis ovatis acutis, basi obtusis vel obtusissimis, margine dentatis, dentibus in mucrones callosos productis, pagina superiore praeter nervum medianum griseo-tomentosum glabra, inferiore tomentosa; capitulis majusculis multifloris pedicellatis, in corymbum terminalem pauci—pluriflorum congestis; involucri hemisphaerici squamis multiseriatis, omnibus e basi chartacea (in squamis exterioribus brevissima, in interioribus sensim longiore) in appendicem membranaceam niveam angustam elongatam acutissimam glabram nervosam abeuntibus; corollis paulo exsertis lilacinis e tubo tenui in limbum duplo breviorem subito dilatatis; achaenio juvenili glandulis globosis densissime obsito, costis vix conspicuis, callo basilari magno; pappi setis stramineis inaequalibus, aliis filiformibus brevibus, aliis subcomplanatis tubum corollinum aequantibus.

Bis 2 m hoher Strauch mit derben Zweigen; Blätter bis 10 cm lang und $3\frac{1}{2}$ cm breit, Stiele bis 8 mm lang. Köpfchen auf kurzen, höchstens 1 cm langen Stielen, etwa 2 cm hoch und $2\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser. Der untere derbere Teil der Hüllblätter wird von den häutigen Anhängseln fast völlig verdeckt. Blumenkronen etwa 11 mm lang, wovon 7 mm auf die Röhre kommen. — Die Art gehört in die Nähe von *V. Rothii*, *hymenolepis* und *filigera*; diese haben indes am Grunde verschmälerte Blätter, die beiden ersten außerdem keine drüsigen Früchte, die letzte kleinere Köpfchen.

Gallahochland: Dschamdscham, Sidamo, auf Wiesen in der Bambusregion (O. Neumann n. 27. — Blühend im Dezember 1900).

Deutsch-Ostafrika: Gomingi (Hauptmann v. Prittwitz und Gaffron, Reise nach Uluguru, Uhehe, Usangu n. 107. — Blühend im März 1902).

V. Woodii O. Hoffm. n. sp.; § *Stengelia*, herbacea perennis, paulo supra basin in ramos divisa longiusculos strictos simplices purpureo-maculatos scabro-pilosos, usque ad apicem foliatos; foliis membranaceis oblongo-ellipticis obtusiusculis, basi cuneata sessilibus, grosse dentatis, supra scabro-pilosis, subtus tomentellis; capitulis ad apices ramorum paucis (2—6) corymbosis magnis multifloris pedicellatis, pedicellis sub capitulo incrassatis; involucri lati squamis multiseriatis, extimis brevioribus lanceolatis, intermediis brevibus appendice multo latiore ovato-acuminato subglabro terminatis, intimis oblongo-linearibus, appendice brevi angustiore acuminata terminatis; corollis extus roseis, intus albis, breviter exsertis; ovariis tomentellis; achaeniis submaturis glanduloso-punctatis et pubescentibus 20-costatis, costis inaequilatis; pappo stramineo pluriseriali, setis exterioribus brevioribus, interioribus subcomplanatis.

1 m hohes Kraut. Die größeren Blätter sind 10 cm lang, 3 cm breit. Die Köpfchen haben $3\frac{1}{2}$ cm Durchmesser; das Involukrum ist 18 mm lang. Die Achänien sind 4 mm lang, oben 1,5 mm dick.

Natal: Spring Grange pr. Durban, um 260 m (leg. J. M. Wood in Macowan and Bolus, Herb. norm. austr. afr. (als *V. Kotschyana* Sch. Bip.) n. 1022. — Blühend im April 1887); Pinetown bei Durban, um 330 m, an grasigen, sonnigen Abhängen (J. M. Wood n. 8155. — Im April 1901 mit Blüten und fast reifen Achänen).

V. gofensis O. Hoffm. n. sp.; § *Strobocalyx*, fruticosa (vel arborea?) ramis minute puberulis glabrescentibus; foliis subcoriaceis ellipticis plerumque acutis basi in petiolum brevem angustatis margine remote dentatis, primum tomentellis, mox subglabratis et subtus glanduloso-punctatis; capitulis parvulis in panicula ampla densa foliis nonnullis reductis munita dispositis; involucri late campanulati squamis subquadriseriatis imbricatis, ab exterioribus ovatis ad intimas oblongas sensim elongatis, omnibus obtusis glaberrimis margine minute fimbriatis, pallidis, sub apice glandula obscuriore maculatis; floribus 9—10; corollis valde exsertis ex sicco albis, tubo glandulis dense consperso, limbo lato 5-partito; achaeniis turbinatis pilosis et dense glandulosis; pappo pluriseriali, setis exterioribus brevioribus.

$\frac{1}{4}$ m lange Zweige mit Blättern von 8 cm Länge und 2 cm Breite liegen nebst einzelnen (unteren) Blättern von 14 cm Länge und $4\frac{1}{2}$ cm Breite vor; der Stiel der

letzteren ist außerdem 1 cm lang. Die Rispen haben 14 cm Höhe und Breite; sie sind im Umriß teils ziemlich kugelig, teils kegelförmig. Die Stiele der Köpfchen sind höchstens 2 mm lang. Die Hülle ist 5 mm hoch und breit, die blühenden Köpfchen 1 cm hoch (die Griffel eingerechnet). Die Röhre der Blumenkrone ist 3 mm lang, der Saum 3 mm lang und fast ebenso breit. Die noch sehr jungen Früchte sind kaum 2 mm lang, ihre Rippen sind durch die zahlreichen Haare und Drüsen verdeckt. Die seitlichen Wimpern der inneren Pappusborsten stehen nach der Spitze zu außerordentlich dicht.

Gallahochland: im Busch bei Gofa um 3000 m ü. M. (O. Neumann n. 185, 186. — Blühend im Februar 1901).

Auch eine von Scott Elliot (n. 8324) am Tanganyikasee gesammelte Pflanze, gehört nach meiner Ansicht trotz der etwas länger gestielten Blätter hierher.

V. sidamensis O. Hoffm. n. sp.; § *Strobocalyx*, verisimiliter herbacea, perennis elata, ramis medullosis usque ad apicem foliosis minute puberulis; foliis late ovatis acuminatis basi obtusis et in petiolum brevem contractis, obscure crenulatis minute puberulis supra glabrescentibus; capitulis mediocribus paniculam amplam corymbosam formantibus, ramulis inflorescentiae pedicellisque filiformibus minute bracteatis; involucri late campanulati squamis 4—5-seriatis imbricatis membranaceis obtusis, plerumque minute apiculatis, exterioribus villosulis, interioribus saepe margine sordide violaceis; floribus circiter 20 exsertis; corolla pallide roseae tubo sensim in limbum ampliato, limbi 5-fidi laciniis linearibus; achaeniis juvenilibus obpyramidatis glaberrimis striatis; pappi setis albis, exterioribus brevibus caducis, interioribus subuniseriatis elongatis.

Die Pflanze, von welcher ein 30 cm langer Zweig vorliegt, scheint nach dem markigen, nicht holzigen Stengel zu urteilen, ein Kraut zu sein. Die unteren Blätter sind mit Einschluß des $1/2$ cm langen Stieles 6 cm lang und $3 1/2$ cm breit, die oberen allmählich kleiner. Die endständige Rispe hat ohne die dicht darunter stehenden, etwas kleineren seitlichen 7 cm im Durchmesser. Die Stiele der Köpfchen sind 2—10 mm lang. Die Hülle ist $3/4$ cm hoch, 9 mm breit; Höhe der aufgeblühten Köpfchen (mit Einschluß der Griffel) 14 mm. Blüte rötlichweiß. Reife Früchte fehlen, nach den jungen zu urteilen scheinen sie 10-rippig zu sein.

Gallahochland: Geruitscha im Lande Sidamo (Ellenbeck n. 1747. — Blühend im Dezember 1900).

Herderia Cass.

H. somalensis O. Hoffm. n. sp.; fruticosa ramosa, ramis teretibus tomentellis usque ad apicem foliosis; foliis linearibus integerrimis acutissimis basi attenuata sessilibus, supra tenuiter villosis glabrescentibus, subtus persistenter incano-lanosis; capitulis parvulis circiter 20-floris, paucis in cyma corymbosa foliis reductis bracteata dispositis; involucri hemisphaerici squamis pauciseriatis acutis squarrosis, interioribus paulo longioribus latioribusque; corollis violaceis villosulis exsertis; achaeniis turbinatis 5-gonis apice late truncatis et corona pilorum brevissimorum innumerorum stellatim patentium cinctis.

$1/2$ m hoher Strauch; Blätter bis 5 cm lang und 3,5 mm breit. Blütenstiele bis 2 cm lang. Köpfchen 7 mm hoch, voll aufgeblüht 13 mm im Durchmesser; Hülle 3 mm hoch, 7 mm im Durchmesser. Früchte 3 mm lang, kaum über 1 mm dick; Pappusborsten äußerst winzig, doch von den Haaren der Frucht deutlich verschieden. — Die Arten der Gattung *Herderia* besitzen sonst einen aus Schüppchen bestehenden Pappus, doch sind diese Schüppchen schon bei *H stellulifera* Benth. oft sehr schmal. Jedenfalls paßt die Pflanze durch ihren Pappus besser zu *Herderia* als zu *Ethulia*, welche sonst in Frage kommen könnte. Auch zur Begründung einer neuen Gattung scheint die Verschiedenheit von *Herderia* nicht groß genug zu sein.



Fig. 1. *Herderia somalensis* O. Hoffm. *A* Zweig; *B* Köpfchen; *C* Blüte; *D* Griffel; *E* Achänium von der Seite; *F* dasselbe von oben. — Original.

Somaliland: Ogadén, zerstreut (RIVA in Exped. RUSPOLI n. 19. — Blühend im Dezember 1892. — Herb. Rom.); zwischen Dagage und Gobeli (Dr. ELLENBECK in Exped. Baron C. v. ERLANGER n. 1013. — Blühend im Mai 1900).

Psiadia Jacq.

Ps. mollissima O. Hoffm. n. sp.; fruticosa ramosa, ramis albotomentosis foliosis; foliis oblongis obtusis, basi in petiolum brevem attenuatis vel subsessilibus, margine dentatis, dentibus mucrone minuto calloso terminatis, lamina utrinque tomento mollissimo supra tenui, infra denso tectis; capitulis parvis in corymbum densum polycephalum terminalem congestis breviter pedicellatis; involucri late campanulati squamis 3—4-seriatis acutis, margine hyalino angusto lacero cinctis, exterioribus brevioribus villosis, interioribus glabris; floribus paulo exsertis, ♀ pluriseriatis, ligula lineari-oblonga, styli ramis lanceolatis, ovario haud compresso hirto ecostato; floribus ☿ paucis (5) sterilibus.

Die Pflanze wird als $1/2$—1 m hoher, dichter, gelbblütiger Busch bezeichnet. Die Blätter des vorliegenden einfachen, 15 cm langen Zweiges sind beiderseits mit sehr weichem Filz bedeckt, der oberseits nur dünn ist, so daß die Blätter graugrün erscheinen; unterseits sind sie grau mit deutlich hervortretender Mittelrippe und zahlreichen Seitennerven; sie erreichen mit Einschluß des höchstens 8 mm langen Stieles 8 cm Länge und 15 mm Breite. Der endständige, sehr dichte Ebenstrauß hat 5 cm im Durchmesser; die noch jugendlichen Köpfchen sind 5 mm hoch und breit. Die Griffe der ☿ Blüten sind geteilt, zeigen jedoch keine Narbenreihen.

Harar: Gara Mulata, auf Matten am Bergabhang um 3000 m ü. M. (Dr. Ellenbeck n. 519[a]. — Blühend im März 1900).

In der Tracht ist die Pflanze *Microglossa Elliotii* Moore ähnlich, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die stumpfen, unterseits nur schwach netzaderigen Blätter. Auch sprechen die unfruchtbaren Scheibenblüten und die gelben Randblüten für die Zugehörigkeit der Pflanze zur Gattung *Psiadia*.

Conyza Less.

C. fruticulosa O. Hoffm. n. sp.; fruticulus humilis parce ramosus, ramis teretibus puberulis inferne foliorum delapsorum cicatricibus asperis, superne dense, sub inflorescentia laxius foliatis; foliis utrinque glanduloso-puberulis oblanceolatis acutis basi cordata vel biauriculata amplexicaulibus, integris vel grosse sinuato-dentatis, dentibus utrinque 1—2; capitulis parvulis in corymbum densum globosum congestis; inflorescentiae ramulis ebracteatis dense glanduloso-puberulis; involucri late campanulati squamis subaequilongis pauciseriatis anguste lanceolatis acutis uninerviis, exterioribus subherbaceis puberulis, interioribus membranaceis glabris; florum ♀ corolla filiformi quam stylo breviore, tubo glanduloso-piloso irregulariter lobato; floribus ☿ compluribus; achaenio compresso pilis biformibus munito, aliis tenuibus longioribus, aliis brevioribus crassis glandula globosa terminatis; pappo sordide albo.

Das vorliegende Exemplar zeigt einen 3 mm dicken Stengel, von welchem zwei $1\frac{1}{2}$ mm dicke Zweige ausgehen, deren einer noch einen Seitenzweig trägt. Alle drei Zweige enden in dichte, kugelige Rispen von $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ cm Durchmesser. Die Blätter werden

bis 2 cm lang und höchstens 5 mm breit. Köpfchen 5 mm hoch und breit. Antheren und Griffel normal.

Harar: im Wald bei Ego um 1900 m ü. M. (Dr. ELLENBECK in Exped. Baron C. v. ERLANGER n. 388. — Blühend und fruchtend im März 1900).

Blepharispermum Wight.

B. villosum O. Hoffm. n. sp. (Fig. 2); frutex ramosus, ramis glabrescentibus, junioribus puberulis; foliis petiolatis ovatis acutis basi obtusis integerrimis, supra puberulis, subtus villosis; glomerulis pedunculatis mediocribus globosis; floribus ♀ in capitulo proprio binis, palea concava truncata fultis; floribus ⚥ binis sterilibus, juvenilibus palea involutis; achaeniis florum ♀ dorso convexis, triangulari-obcompressis, margine dense fimbriatis ceterum glabris; pappo paleaceo, paleis dorso minoribus; ovariis florum ♀ stipitiformibus, pappo paleaceo coronatis.

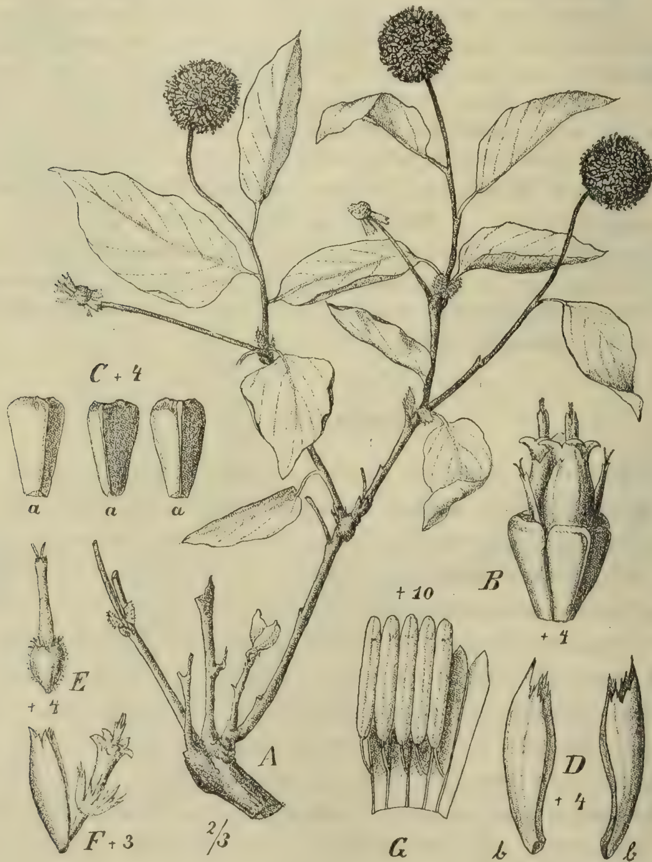


Fig. 2. *Blepharispermum villosum* O. Hoffm. *A* Zweig; *B* Einzelnes Köpfchen mit 2 Zwitterblüten und zwei ♀ Blüten; *C* die Involukralblätter; *D* Tragblatt der Zwitterblüte; *E* ♀ Blüte; *F* Tragblatt und Zwitterblüte, auseinander gespreizt; *G* Andröceum aufgerollt. — Original.

Strauch von 2—3 m Höhe. Die laubtragenden und blühenden Zweige sind bis 13 cm lang, die Blätter ohne den 6 mm langen Stiel etwa 25 mm lang und nach dem Grunde zu 15 mm breit. Stiele der Blütenstände 3 cm lang, die Knäuel selbst 10—12 mm im Durchmesser. Blüten weiß. — In der Tracht erinnert die Pflanze an *Bl. fruticosum* Klatt; diese läßt sich jedoch leicht durch ihre völlige Kahlheit und die anders geformten, auf der Unterseite stark netzaderigen Blätter unterscheiden.

Gallahochland: im Grenzgebiet gegen das Somaliland am Mana (Dr. Ellenbeck n. 2001. — Blühend und fruchtend im April 1901).

Inula L.

I. Eminii O. Hoffm. = *Vernonia Eminii* O. Hoffm. in Engler, Pflanzenwelt Ostafr. C. p. 404.

Die Beschreibung bleibt ungeändert bestehen, nur ist hinzuzufügen, daß die Köpfchen homogam und die Blüten gelb sind.

Pulicaria Gaertn.

P. somalensis O. Hoffm. n. sp.; § *Platychaete*, fruticosa ramosa glutinosa, ramis strictis glabrescentibus foliosis; foliis anguste oblanceolatis planis basi attenuata sessilibus acutis integerrimis vel rarius praesertim apicem versus dentatis, utrinque glanduloso-villosulis; capitulis parvulis discoideis pedunculatis, corymbum oligocephalum bracteatum formantibus vel hinc inde axillaribus; involucri late campanulati squamis pluri- (4—5-) seriatis imbricatis lanceolatis uninerviis acutis puberulis; floribus ca. 30, omnibus ☿ involucro aequilongis, demum paulo exsertis; achaeniis crasse cylindricis dense pilosis; pappi exterioris paleis numerosis brevissimis liberis laceris, interioris setis 15 basi ciliatis, apice dense barbellato-plumosis.

Von der strauchigen Pflanze liegen bis $1/3$ m lange, verzweigte Stengel (oder Zweige) vor, welche am Grunde 4 mm dick sind. Die Blätter sind höchstens 35 mm lang und 3 mm breit, meist ganzrandig, zuweilen an der Spitze 3-zähnig, seltener mit noch mehr seitlichen, undeutlichen Zähnen. Die Köpfchen stehen auf 1—3 cm langen Stielen. Die Hülle ist 4—5 mm hoch und etwas breiter, die Blüten ragen nur nach dem völligen Aufblühen etwas aus der Hülle hervor. Die Früchte sind $1\,1/2$ mm lang, 1 mm dick, ohne deutliche Rippen. Der äußere Pappus ist $1/2$ mm, der innere ebenso wie die Blumenkrone 1 mm lang.

Die Pflanze ist in der Tracht *P. Kurtziana* Vatke außerordentlich ähnlich, doch hat diese heterogame Köpfchen und 8 innere Pappusborsten. Diese zeigen außerdem einen häutigen, aus einer Reihe dicht aneinander liegender Zellen bestehenden Saum, der nach der Spitze zu breiter wird. Bei der neuen Art sind die Wimpern am Grunde entfernter von einander, und nur nach der Spitze zu stehen sie so dicht neben einander, daß sie einen gezähnelten Saum bilden.

Nördliches Somaliland: in der Steppe von Dabad, daselbst lebigéra genannt (Dr. Ellenbeck auf der Exped. Baron C. von Erlanger n. 162. Blühend und fruchtend im Januar 1900); zwischen Dschilderra und Zeila (Robecchi Bricchetti n. 137. — Herb. Rom).

Coreopsis L.

C. pulchella O. Hoffm. n. sp. (Fig. 3); herba prostrata ramosa, ramis gracilibus parce pilosis foliosis; foliis parvis petiolatis, petiolo basi dilatato parce piloso, lamina subglabra tripartita segmentis iterum 2—5-fidis, laciniis acutis vel apiculatis; capitulis mediocribus ramos terminantibus pedunculatis; involucri squamis aequilongis, exterioribus 5—7 carnosulis spathulatis glabris, interioribus late ellipticis membranaceis puberulis; floribus radii 4 ♀ involucrum duplo superantibus, disci paulo exsertis; achaenio exalato margine parce ciliato anguste obovoideo obtuso; pappo nullo vel ad dentes 2 breves reducto.



Fig. 3. *Coreopsis pulchella* O. Hoffm. *A* Ganze Pflanze; *B* Spreuschuppe und Randblüte, *C* Griffel; *D* Achänium der Randblüte; *E* Spreuschuppe (Tragblatt) und Scheibenblüte; *F* Griffel derselben; *G* Achänium derselben; *H* Involukrum. — Original.

Die vorliegenden Exemplare sind nicht länger als 15 cm. Die Blätter sind 1 cm lang (wovon 4 mm auf den Stiel kommen) und 6 mm breit. Die Hüllblätter sind 4 mm lang, die Strahlblüten ragen noch um 8 mm hervor, sie zeigen einen deutlichen Griffel. Die äußeren, vermutlich diesen Randblüten angehörigen Früchte waren in einem schon vorgeschritteneren Köpfchen 4 mm lang und oberhalb der Mitte etwas über 1 mm breit, an der Spitze abgerundet, ohne jeglichen Pappus; sie waren an der Außenseite glatt und trugen auf der Innenseite eine stärkere Mittelrippe und 2 schwächere

seitliche. Die weniger entwickelten inneren Früchte waren kürzer, an der Spitze kurz 2-zähnig. Außer einigen steifen dem Fruchtrande ziemlich angedrückten Wimpern zeigten die Früchtchen nur mikroskopisch kleine Härchen.

Gallahochland: im Lande der Arussi-Galla, bei Abutkasin auf Felsen, um 3000 m ü. M. (Dr. Ellenbeck in Exped. Baron C. v. Erlanger n. 1370. — Blühend im Juli 1900).

C. Ellenbeckii O. Hoffm. n. sp.; herbacea perennis glaberrima, foliis sessilibus basi connatis bipinnatipartitis, rhachi lineari, segmentis linearibus acutis apice callosis, foliis superioribus sicut inferioribus simplicioribus; capitulis ad ramorum apices (an semper?) solitariis pedunculatis; involucri squamis exterioribus 5-foliaceis trifidis patentibus corollas etiam radii superantibus, interioribus membranaceis brunneis margine angusto luteolo cinctis discum aequantibus; corollis radii 8 flavis; ovariis compressis margine hyalino lacero cinctis glaberrimis; pappi aristis 2 corolla brevioribus rigide ciliatis.

Bei dem vorliegenden Exemplar ist der Hauptstengel abgestorben; aus seinem 6 mm dicken, unteren Teile entspringen mehrere bis 20 cm lange, reich beblätterte Zweige, von denen nur einer ein einzelnes Köpfchen an der Spitze trägt. Die Blätter sind bis $4^1/_2$ cm lang, Spindel und Abschnitte 1—2 mm breit; die oberen Blätter des blühenden Stengels sind teils ganz einfach, teils tragen sie nur einige kurze und schmale Seitenfiedern. Die äußeren Hüllblätter sind den Laubblättern ähnlich, bis 23 mm lang und dadurch auffällig, daß sie unterhalb der Mitte jederseits einen seitlichen Abschnitt tragen. Die inneren Hüllblätter sind 8—9 mm, die Strählblätter etwa 18 mm lang. Der Fruchtknoten ist 3 mm lang, die Pappusborsten desgleichen; sie überragen ein wenig die Röhre der Blumenkrone.

Harar: am Gara Mulata, auf Matten am Bergabhang um 2500 m ü. M. (Dr. Ellenbeck n. 529. — Blühend im März 1900).

C. Schimperi O. Hoffm. n. sp.; herbacea glaberrima, radice fasciculata; caule elato erecto gracili inferne simplici, superne ± ramoso; foliis internodio brevioribus, petiolis brevibus dilatatis basi connatis, lamina ambitu late ovata 2—3-pinnatipartita segmentis linearibus acutis apice callosis; capitulis mediocribus v. majusculis, in corymbo amplo laxiusculo foliis reductis bracteato dispositis; pedicellis gracilibus apice paululo dilatatis; involucri squamis exterioribus 10 linearibus subherbaceis glaberrimis, interioribus late ellipticis, medio membranaceis pilos breves crassos gerentibus, margine hyalinis glaberrimis, apice in acumen breve obtusum productis; corollis flavis, radii ellipticis multistriatis involucrum triplo excedentibus, disci vix exsertis; ovario obovoideo compresso exalato glaberrimo; achaeniis sublinearibus multistriatis glaberrimis; pappo nullo.

Die derben Wurzelfasern erreichen 10 cm Länge und $2^1/_2$ mm Dicke, der Stengel eine Höhe von 60—90 cm. Die Blätter werden bis 5,5 cm lang, die Abschnitte sind kaum breiter als 1 mm. Die Hülle ist 5 mm hoch, die Randblüten 15 mm lang, der Durchmesser der Köpfchen 25 mm. Reife Früchte 2 mm lang, nicht ganz 1 mm breit, nach der Spitze zu etwas breiter.

Diese Pflanze wurde von Vatke zu *Microlecane abyssinica* gestellt. In der Flora of trop. Afr. III. p. 386 machen Oliver und Hiern schon ihre Bedenken gegen diese

Ansicht geltend. Außer den dort angeführten Gründen sprechen noch mehrere Punkte gegen diese Bestimmung, nämlich die völlige Kahlheit — abgesehen von den eigentümlichen dicken Haaren auf den inneren Hüllblättern, wie sie auch bei *C. prestinariiformis* Vatke vorkommen, bei *Microlecane* dagegen nicht. Ferner laufen bei dieser die unteren Blattabschnitte in Grannen aus, die äußeren Hüllblätter sind nach der Spitze zu in der Regel verbreitert, die Fr. zeigen auch in jüngerem Zustande schon eine linealische Form, sind stark gerippt und steifhaarig. Alle diese Merkmale fehlen bei *C. Schimperi*, wie auch der für *Microlecane* charakteristische Pappus. Endlich ist *M. abyssinica* einjährig, *C. Schimperi*, nach der büscheligen Wurzel zu urteilen, ausdauernd.

Abyssinien: Gaffat, auf Wiesen um 2700 m ü. M. (Schimper n. 1386. — Blühend im Oktober 1863); Godofelassi (Rohlfs et Stecker. — Januar 1881).

Gongrothamnus Steetz.

G. plumosus O. Hoffm. n. sp. (Fig. 4); fruticosa ramosa, ramis junioribus sulcatis, vetustioribus teretibus foliosis; foliis membranaceis glabrescentibus ovatis obtusis, basi trinerviis, in petiolum attenuatis, margine integerrimo vel rarius 1—paucidentato; capitulis mediocribus homogamis 20-floris, ad apices ramorum in corymbos oligocephalos densiusculos congestis pedicellatis; involucri late obconici squamis multiseriatis imbricatis acutis mucronulatis margine villosis, ab extimis squamiformibus in pedicellum decurrentibus ad intimas elongatas lineari-oblongas sensim transeuntibus; corollis aurantiacis exsertis, limbo 5-fido; styli ramis elongatis hirtis; ovario sericeo; pappi setis plumosis, corolla paulo brevioribus.

Bis 3 m hoher, schön blühender Strauch. Die Blätter erreichen 5 cm Länge und $2^1/_2$ cm Breite mit etwa 5 mm langem Stiel; die Spreite ist jedoch oft weit kleiner (bis nur 1 cm lang). Die Blütenstiele variieren von 5—15 mm Länge. Hülle etwa 12 mm hoch, Köpfchen bis 18 mm hoch und bei der Fruchtreife bis 15 mm im Durchmesser.

Somaliland: Boran, bei Koron (Dr. Ellenbeck in Exped. Baron C. v. Erlanger n. 2244. — Blühend im Mai 1901), Tarro Gumbi (Dr. Ellenbeck n. 2070. — Blühend im April 1901), im Grenzgebiet der Arussi-Galla, Webi Maua, im bewaldeten steinigen Flußtal, um 1350—1500 m ü. M. (Dr. Ellenbeck n. 1989[a]. — Blühend und fruchtend im März 1901).

Cineraria L.

C. gracilis O. Hoffm. n. sp.; herbacea humilis caule adscendente simplici glabro inferne rubro; foliis inferioribus satis crebris petiolatis, petiolo lamina aequilongo basi paulo dilatata caulem semiamplectente, lamina suborbiculari basi cordata supra glabra subtus parce villosula, margine incrassato dentato, dentibus subobtusis; foliis superioribus minutis remotis sessilibus oblongis acutis dentatis; capitulis parvulis radiatis pedicellatis in corymbo densiusculo paucifloro dispositis; involucri campanulati calyculati squamis 12 late linearibus, apice triangularibus coloratis, disco

brevioribus; ligulis 8 involucrum duplo superantibus; achaeniis glaberrimis margine hyalino integerrimo cinctis.

Die vorliegenden, dem Anschein nach wenig über dem Boden abgebrochenen Stengel sind der eine 10 cm, der andere 20 cm hoch. Der Blattstiel ist 15 mm, die Spreite etwa 18 mm lang und ungefähr ebenso breit. Die Blütenstiele sind höchstens 6 mm lang, die Hülle 4 mm hoch und 5 mm breit.

Von den tropischen Arten mit einfachen, nicht leierförmigen Blättern (*C. kilimandscharica* Engler und *C. bracteosa* O. Hoffm.) unterscheidet sich die Art durch die Kleinheit der ganzen Pflanze und der Köpfchen, die am Grunde nur wenig verbreiterten Blattstiele, die wenig tief und ziemlich stumpf gezähnten Blätter usw.

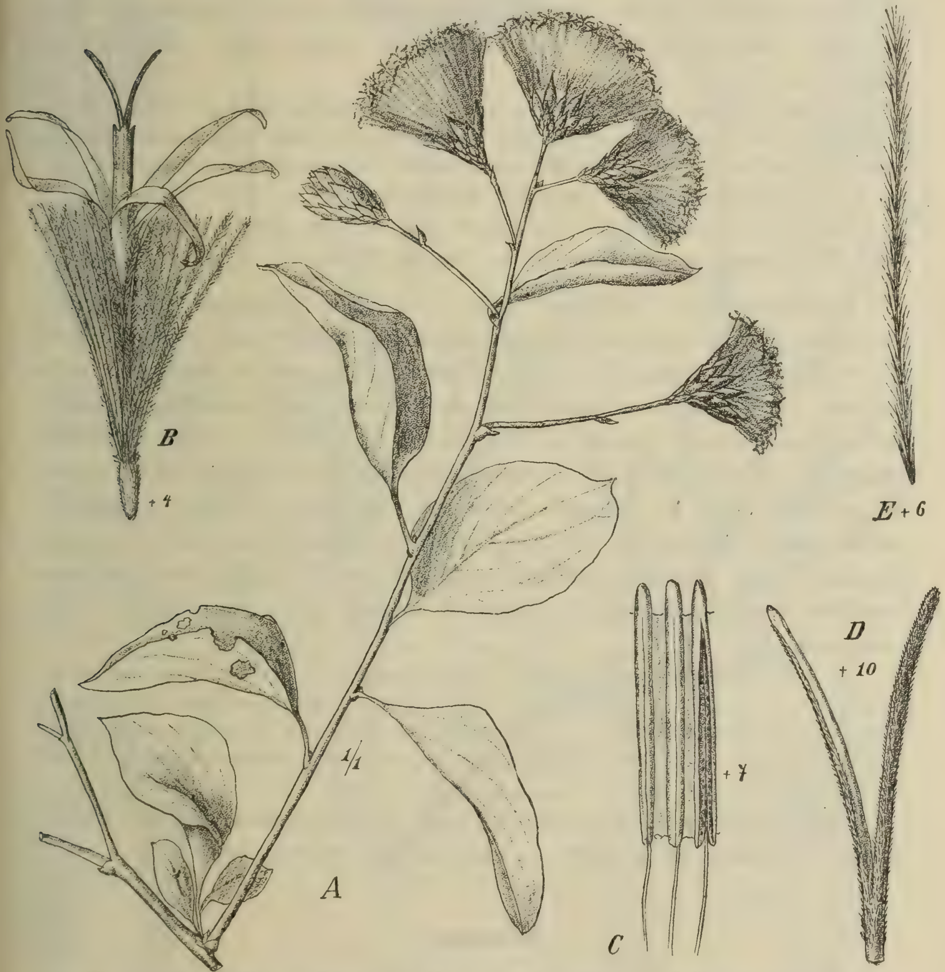


Fig. 4. *Gongrothamnus plumosus* O. Hoffm. *A* Zweigstück; *B* Blüte; *C* Staubblätter; *D* Griffel; *E* Pappushaar. — Original.

Gallahochland (Dr. Ellenbeck in Exped. Baron C. v. Erlanger. — Ohne Nummer und Fundort).

Senecio L.

S. Erlangeri O. Hoffm. n. sp.; fruticosa dense ramosa, ramis ramulisque araneosis demum glabrescentibus; foliis sessilibus linearibus acutis margine revolutis utrinque villoso-tomentosis; capitulis mediocribus radiatis ad apices ramorum 1—3 longiuscule pedunculatis, pedunculo foliis sensim reductis bracteolato, apice dilatato; calyculi squamulis paucis brevibus angustis acutis; involucri squamis 13 linearibus acutis margine hyalino angusto cinctis; floribus luteis, radii 9 revolutis involucro duplo longioribus, disci 30 et ultra paulo exsertis, corollae tubo angusto, limbo aequilongo 5-dentato; styli ramis truncatis; ovario glaberrimo; pappo albo corollam subaequante.

Die Blätter sind bis 22 mm lang und bei eingerollten Rändern $1^1/_2$ mm breit. Hülle 8 mm hoch, 6 mm im Durchmesser; die Strahlblüten ragen ausgebreitet noch um 8 mm aus der Hülle hervor. Die Blumenkronen der Scheibenblüten sind $5^1/_2$ mm lang, ihre Röhre ist sehr schmal, ihr Saum nur wenig verbreitert.

Gallahochland: Aurra im Lande Sidamo, im Gestrüpp am Waldesrand (Dr. Ellenbeck. — Blühend im Januar 1900).

S. Ellenbeckii O. Hoffm. n. sp.; herbacea (perennis?) caule duro purpurascente tereti striato folioso foliisque junioribus parce araneosis mox glaberrimis; foliis carnosulis sessilibus linearibus uninerviis acutissimis integerrimis vel obscure et remote calloso-denticulatis, paulo revolutis; capitulis mediocribus radiatis, paucis in corymbo foliis crebris reductis bracteato dispositis; calyculi squamulis linearibus longiusculis; involucri late campanulati squamis circa 20 villosulis lanceolatis marginatis obtuse acuminatis; floribus luteis; ligulis 12—15, siccis revolutis; floribus disci ca. 50, corollis exsertis, e tubo sensim in limbum paulo longiorem anguste campanulatum ampliatis; styli ramis truncatis, achaeniis angustis glaberrimis; pappo niveo corolla breviore.

Es liegt eine 20 cm lange Stengel- oder Zweigsspitze vor. Die Blätter werden bis 9 cm lang und 3 mm breit. Blütenstiele 1—3 cm lang. Hülle 5 mm hoch, 8 mm breit; die Außenkelchblätter erreichen $^1/_3$—$^3/_4$ der Länge der Hüllblätter. Strahlblüten mit $2^1/_2$ cm langer Röhre und etwa 6 mm langer, kurz gezähnter Zunge. Scheibenblüten 6 mm, junge Früchte $2^1/_2$ mm lang.

Gallahochland: Arussi-Galla, Ladjo (Dr. Ellenbeck auf der Exped. Baron C. v. Erlanger n. 1889. — Blühend im Februar 1901).

Echinops L.

E. Ellenbeckii O. Hoffm. n. sp.; § *Pterolepis*, caule robusto monocephalo araneoso glabrescente, ad apicem usque foliato vel superne pedunculiformi; foliis coriaceis supra parce araneosis glabrescentibus, subtus persistenter araneoso-tomentosis, pinnatipartitis; segmentis infimis brevibus simplicibus, sequentibus basi segmenta brevia lateralia gerentibus, superiori-

bus iterum pinnatipartitis; segmentis omnibus anguste linearibus in apicem angustissimum pungentem attenuatis, margine revolutis; glumerulo terminali magno, capitulis propriis numerosis; penicilli setis extimis brevibus



Fig. 5. *Echinops Ellenbeckii* O. Hoffm. *A* Ende des Stengels mit Blütenstand; *B* einzelnes Köpfchen mit den äußeren und inneren Involukralbättern und der Blüte; *C* äußeres Involukralblatt; *D* die inneren Involukralblätter verwachsen; *E* Blüte; *F* Ende eines Blumenkronenabschnittes; *G* Andröceum; *H* 2 Antheren vergr.; *J* Griffelspitze. — Original.

simplicibus, interioribus sensim longioribus basi complanatis, superne in setas 3—5-fissis; squamis involucri 10—12 membranaceis elongatis linearibus basi simplicibus, superne aristiformibus et pinnatim in fasciculos setarum brevium breviter ciliatarum divisis; squamis intimis 5 (vel 4) brevioribus linearibus acutis integris vel apice ciliatis, basi cohaerentibus; corollae rubrae limbo 5-partito in lacinias lineares tubo duplo longiores; ovario hispido setis ∞ coronato.

Die nach Angabe des Sammlers 2—4 m hohe Pflanze trägt zahlreiche Blätter, welche bis 25 cm lang werden. Die größeren Seitenabschnitte erreichen zum Teil eine Länge von 15 cm bei einer Breite von 4 mm. Kf. 2. Ordnung »kindskopfgroß«. Die inneren Borsten des Pinsels sind 25 mm, die mittleren Hüllblätter 45 mm lang, in der unteren Hälfte oder dem unteren Drittel 2 mm breit, oben derb grannenförmig; sie tragen besonders in diesem oberen Teile zahlreiche, seitliche Büschel 4 (unterwärts bis 8) mm langer Borsten. Die innersten Hüllblätter sind 30 mm lang. Die ganze Blüte ist mit Einschluß des 12 mm langen Fruchtknotens und der herausragenden Antheren 55 mm lang, die Röhre der Blumenkrone 12 mm, der Saum 23 mm lang.

Gallahochland: Arussi Galla, Evano (Dr. Ellenbeck auf der Exped. Baron C. v. Erlanger n. 1866. — Blühend im Februar 1901).

E. Neumannii O. Hoffm. n. sp.; § *Ritro*, caule erecto robusto floccoso-araneoso foliaceo; foliis coriaceis sessilibus ellipticis acutis pinnatilobis vel grosse sinuato-dentatis, segmentis in spinam brevem excurrentibus et breviter spinoso-dentatis, supra glabris, subtus floccoso-tomentosis; glomerulo solitario terminali; capitulis numerosis receptaculo communi anguste obovoideo insidentibus; penicilli setis haud numerosis brevibus; involucri squamis 18 membranaceis, omnibus liberis, ab extimis oblanceolatis acutis apice rigide ciliatis sensim transeuntibus in interiores elongato-lineares acutas stramineas vel in parte superiore roseas, supra medium rigide ciliatas; corollae roseae tubo brevi, limbi quadruplo longioris usque ad basin 5-partiti laciniis linearibus; filamentis purpureis, antheris roseis; achaenio maturo non viso.

Das vorliegende Exemplar ist ein einfacher, 35 cm langer Stengel mit 19 Blättern, welche bis zu 10 cm lang und 4 cm breit sind; die Buchten der Blüten sind höchstens 1 cm tief, meist weit flacher. Die Borsten des Pinsels sind nur 2—4 mm lang, die untersten Hüllblätter 6 mm, die innersten bis 22 mm lang und 1 mm breit, dünnhäutig. Die Röhre der Blumenkrone ist 6 mm, die Blumenkronenzipfel 2 cm lang. Die Staubgefäße sind so lang wie die Blumenkrone. Der Fruchtknoten trägt einen in winzige Schüppchen zerschlitzten Saum.

Gallahochland: Gofa, um 3000 m ü. M. (O. Neumann n. 201. — Blühend im Februar 1901).

Cirsium Scop.

C. Englerianum O. Hoffm. n. sp.; § *Epitrachys*, caule robusto tomentello parce ramoso ramisque foliosis exalatis, sed praeter folia propria folia multo minora e spinis 3 vel pluribus basi lamina parva conjunctis quasi alas valde interruptas gerentibus; foliis supra scabris subtus tomen-

tosis interrupte bipinnatipartitis, rhachi segmentisque late linearibus grosse spinoso-dentatis, apice acutissimis et spina brevi terminatis; capitulis maximis terminalibus solitariis; involucri squamis multiseriatis, exterioribus coriaceis lineari-oblongis apice spinulas paucas gerentibus et in appendicem triangularem spinosam squarrosam productis, intimis membranaceis linearibus acutissimis erectis; floribus numerosissimis exsertis; corollis angustis, limbi 5-fidi laciniis callo obtuso terminatis; filamentis verrucosis; pappi setis albidis corollam aequantibus.

Pflanze 1 m hoch, in dem vorliegenden, ohne das Köpfchen 30 cm langen Exemplar mit einem Seitenzweige. Die Blätter werden bis 18 cm lang; von der 6 mm breiten Spindel gehen teils bis 7,5 cm lange, wiederum fiederteilige Segmente, teils kürzere und einfachere Abschnitte oder Zähne ab; die größeren Segmente sind in ähnlicher Weise eingeschnitten; alle Abschnitte endigen in Stacheln, welche nach dem Grunde zu länger sind (bis zu 15 mm). Zwischen diesen Blättern und zwischen den obersten Blättern und dem Köpfchen ist der Stengel noch mit rudimentären, aber eben so starke Stacheln tragenden Blättchen besetzt, welche nach der Art ihrer Anheftung als stark unterbrochene Flügel zu denken sind. Das Köpfchen hat getrocknet 10 cm, ungepreßt also wohl 8 cm im Durchmesser. Die Frucht ist 4 mm, der Pappus ebenso wie die Blumenkrone bis zur Saumteilung 28 mm lang. Die ganze Blüte besitzt mit Einschluß des Fruchtknotens und des Griffels eine Länge von 4 cm.

Gallahochland: im Lande der Arussi-Galla, im Uferwald am Awala-See (Dr. Ellenbeck n. 1715. — Blühend im Dezember 1900).

C. Buchwaldi O. Hoffm. n. sp.; perennis, caule erecto ramoso, ramis interrupte alatis, alis foliorum segmenta aemulantibus pinnatifidis spinosis; foliis sessilibus supra tenuiter, subtus dense griseo-tomentosis, ambitu ellipticis acutissimis pinnatifidis, segmentis ± sinuato- et spinoso-dentatis; capitulis majusculis ad apices ramorum solitariis vel paucis glomerulatis; involucri hemisphaerici squamis exterioribus rigide spinoso-ciliatis, in intimas inermes erectas acutissimas sensim transeuntibus; corollis roseo-coeruleis; achaeniis pallide brunneis nitentibus.

Blätter im Umriß bis 10 cm lang und 4 cm breit. Köpfchen zur Blütezeit etwa $2^1/_2$ cm hoch und breit. Früchte 4 mm lang und $1^1/_2$ mm dick; Pappus 12 mm lang.

Usambara: Gale; auf nassen Hochgebirgswiesen im Quellgebiet des Kwasiodo, um 1200 m, im ganzen Wambugu-Lande häufig (Buchwald n. 318. — Blühend und fruchtend im Dezember 1895).

Nyassaland: Uhehe, Utschungwe-Berge, um 1600 m ü. M. (Frau Hauptmann Prince. — Blühend 1899).

Die Pflanze unterscheidet sich von der nahe stehenden *C. polyacanthum* Hochst. durch die Bekleidung der Blätter und die unbewehrten inneren Hüllblätter.

Die Vegetation einiger 1882—1886 entstandenen schwedischen Inseln.

Von

Selim Birger

Stockholm.

(Hierzu 1 Karte im Text und Tafel I, II.)

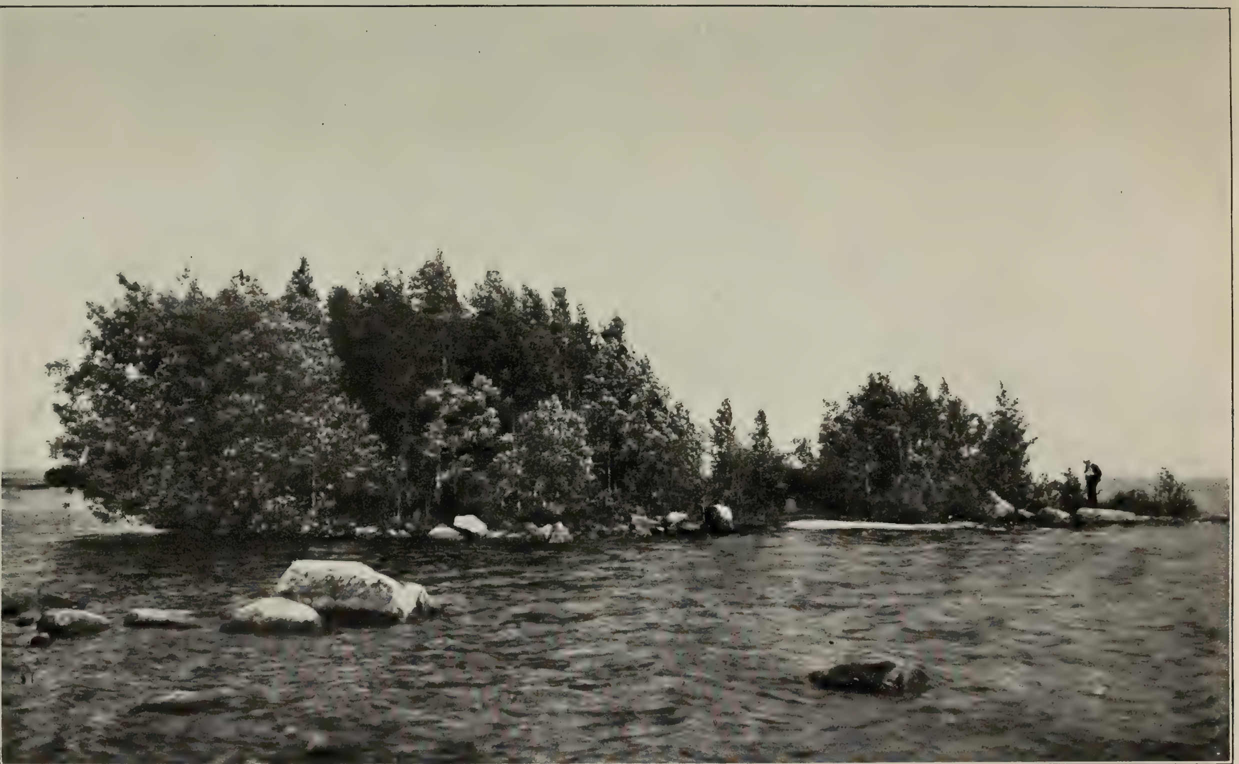
Das Studium der Vegetation derjenigen Stellen, an denen dem Pflanzenreich neuer Boden entstanden ist, hat bekanntlich bedeutende Beiträge zu unserer Kenntnis davon geliefert, wie sich Pflanzen verbreiten und wie Pflanzenvereine zuerst entstehen und sich dann auseinander entwickeln. E. Warming (14, 15, 17) hat diesen Fragen seine Aufmerksamkeit gewidmet, sonst aber dürften die in Skandinavien auf diesem Gebiete angestellten Einzeluntersuchungen außerhalb des Nordens nur wenig bekannt sein.

In Dänemark hat E. Rostrup (12) über die Flora des nach der Entwässerung des Sees Lersøen trockengelegten Bodens desselben berichtet und H. Mortensen (9) eine ähnliche Beschreibung des Sees Søndersøen veröffentlicht. Neuerdings hat Thekla R. Resvoll (11) eingehend die Flora der 2,8 qkm großen Schuttmasse beschrieben, die 1893 in Værdalen, einige Meilen östlich von Trondhjem, Norwegen, durch den bedeutenden Bergrutsch entstand.

In Mittelschweden liegt etwa unter 59° n. Br. der heute 480 qkm große See Hjälmaren. Seine größte Länge, von Osten nach Westen, beträgt 61 km und die Breite höchstens 18 km; sein Spiegel liegt 21 m ü. M.

Im Jahre 1882 wurde der Spiegel des Hjälmarsees um 1,2 m und im Jahre 1886 um fernere 0,7 m gesenkt. Durch diese bedeutende Senkung von 1,9 m wurden etwa 15000 ha Kulturboden gewonnen und außerdem in dem seichten Seebecken bedeutende Ufergebiete sowie eine große Anzahl Inseln und Inselchen entblößt, auf denen sich die Vegetation in den seitdem verflossenen Jahren hat frei entwickeln können.

In dem Jahre, wo die letzte Senkung ihren Abschluß gefunden hatte, untersuchte A. Callmé (2) in botanischer Hinsicht 28 ganz und 3 teilweise



Der 22 Jahre alte Holm Tjurau Nr. 1. Der Wald besteht aus *Betula verrucosa* Ehrh. mit eingesprengten *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Populus tremula* L. und *Salix caprea* L. Das Inselchen beherbergt jetzt 66 Arten Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, 15 Moose und 13 Flechten.

Selim Birger phot. 20./6. 1904

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Vegetation des 18 Jahre alten Gebietes der Insel Ersau. Rechts aufwachsender Wald von *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Betula verrucosa* Ehrh. und *Populus tremula* L., umsäumt von Büschen von *Salix cinerea* L. und *S. aurita* L. Im Vordergrunde und links Bestände von *Carex acuta* L. und dahinter *Phragmites communis* Trin.

Selin Birger phot. 22./6. 1903.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

neu entstandene Eilande. Er wählte sie in verschiedenen Entfernungen von dem schon vorher von Pflanzen bestandenen Lande. Die ältesten Inseln waren damals 4 Jahre alt, während die niedrigsten und jüngsten sich erst in demselben Jahre über die Oberfläche erhoben hatten.

Sechs Jahre später (1892) besuchte A. Y. Grevillius dieselben Inseln, und er hat einen vollständigen Bericht (4 und 5) von der Entwicklung der Flora gegeben. Nach ferneren 12 Jahren hatte Verf. dieses Gelegenheit, diese Inseln zu untersuchen. In der eingehenden Beschreibung (1), die ich dem heutigen Aussehen dieser Inselvegetation gegeben, finden sich auch mehrere Kärtchen und Photographien der meisten Inseln.

Die genauen Studien der 4, 10, bezw. 22 Jahre alten Vegetation dieser Inseln geben uns die Möglichkeit, die Einwanderung und Weiterentwicklung dieser Flora im einzelnen zu verfolgen.

Da zwei von diesen Inselchen in allen Untersuchungsjahren überhaupt keine phanerogame Vegetation hatten, bleiben sie in der folgenden Darstellung unberücksichtigt.

Wo nicht das Gegenteil besonders bemerkt ist, werden auf den folgenden Seiten nur Phanerogamen und Gefäßkryptogamen behandelt.

1. Lage und Größe der Inseln.

Die meisten der 29 Inseln sind klein, ihr Durchmesser schwankt von wenigen bis etwa 100 m. Drei derselben sind niedrig und werden zuweilen ganz von Wasser überspült. Von den anderen erheben sich sechs 30—40 cm, und die zwanzig übrigen 75 cm und mehr über den Wasserspiegel.

Fünf Inseln liegen höchstens 600 m von dem festen Lande entfernt, acht liegen nahe an der 3 km vom Festlande entfernten, 2,2 km langen Insel Hvalön. Die übrigen Eilande sind weiter von dem alten vegetationtragenden Lande entfernt. Die Karte veranschaulicht die Lage der Inseln unter sich und zu dem festen Lande.

Da es für die richtige Erkenntnis der Erstentwicklung dieser Inselflora wichtig ist, die Vegetation des Landes einigermaßen zu kennen, woher jene aller Wahrscheinlichkeit nach stammt, wollen wir dieser einige Worte widmen.

2. Vegetation der Insel Hvalön.

Ein großer Teil der Insel besteht aus Laubwiesen, die besonders durch folgende Pflanzen charakterisiert sind:

Acer platanoides L.	*Anemone hepatica* L.
Crataegus oxyacantha L.	*A. nemorosa* L.
Fraxinus excelsior L.	*Convallaria majalis* L.
Tilia europaea L.	*Orobus tuberosus* L.

Fig. 1. Karte der Insel Hvalön und Umgebung. Die untersuchten Inseln sind ganz schwarz gezeichnet. Die Zahlen geben die Entfernung des alten Landes.

Ulmus montana With.
—
Alliaria officinalis Andrz.
O. vernus L.
Poa nemoralis L.
Rubus idaeus L.

Andere Teile der Insel bestehen aus Sandfeldern mit folgenden Charakterpflanzen:

Antennaria dioica (L.) Gaertn.
Festuca ovina L.
Fragaria vesca L.
Herniaria glabra L.
Potentilla reptans L.
Schedonorus tectorum (L.) Fr.
Sedum acre L.
Veronica chamaedrys L.

Einen verhältnismäßig kleinen Teil der Insel bedecken Nadelwälder von *Pinus silvestris* L. und *Picea excelsa* (Lam.). Der Unterwuchs ist dürftig und besteht hauptsächlich aus:

Antennaria dioica (L.) Gaertn.
Luzula pilosa (L.) Willd.
Pirola rotundifolia L.
P. secunda L.

und einigen andern Arten.

Der durch die Senkung neuentstandene, jetzt 22 Jahre alte Uferstreifen trägt im allgemeinen einen dichten Wald von:

Alnus glutinosa (L.) Gaertn.

Eine Notiz über das Südufer der Insel Hvalön gibt Aufschluß über die Zusammensetzung des Unterwuchses:

Massenweise: *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Die etwa 10 m hohen Bäume haben in Brusthöhe einen Durchmesser von 10 cm.

Reichlich:

Geum urbanum L.
Malachium aquaticum (L.) Fr.
Ranunculus acer L.
R. repens L.
Oxalis acetosella L.
Poa serotina Ehrh.
Rubus saxatilis L.
Veronica chamaedrys L.

Spärlich:

Anthoxanthum odoratum L.
Arenaria trinervia L.
Cerefolium silvestre (L.) Bess.
Galium palustre L.
Geranium Robertianum L.
Glechoma hederacea L.
Hieracium sp.
Melandryum silvestre (Schkuhr.) Roehl.
Ranunculus auricomus L.
Rubus idaeus L.
Rumex acetosa L.
Spiraea ulmaria L.
Urtica dioica L.

Vereinzelt: Bäume und Sträucher nur in jungen Individuen:

Acer platanoides L.
Betula verrucosa Ehrh.
Corylus avellana L.
Juniperus communis L.
Picea excelsa (Lam.).
Pinus silvestris L.
Populus tremula L.
Prunus padus L.
Quercus robur L.
Ribes alpinum L.
Sorbus aucuparia L.
Tilia europaea L.

Kräuter und Gräser:

Campanula rotundifolia L.
Cerastium vulgatum L.
Cirsium palustre (L.) Scop.
Convallaria majalis L.
Epilobium montanum L.
Festuca rubra L.
Majanthemum bifolium (L.) F. W. Schm.
Peucedanum palustre (L.) Moench.
Pirola secunda L.
Polystichum spinulosum (Retz.) DC.
Potentilla erecta (L.) Dalla Torre.
Stellaria media (L.) Cyrill.
Tussilago farfara L.
Valeriana officinalis L.
Vicia sepium L.
Viola Riviniana Rchb.

Die meisten Arten kommen stellenweise vor und nicht so gleichförmig wie in ähnlichen Pflanzenvereinen höheren Alters.

3. Die Einwanderung der Flora in die neuen Inseln.

Im ganzen sind bei den obengenannten drei Untersuchungen der neuentstandenen Inselgebiete 260 Gefäßpflanzen, 45 Moose und 38 Flechten beobachtet worden. Sehr viele Arten sind jedoch wieder von den Inseln verschwunden, was die niedrigeren Zahlen der untenstehenden Übersicht der Flora erklärt.

1. Die Flora der 29 untersuchten Inseln.

	Gefäßpflanzen	Moose	Flechten	Summe der Arten
4 Jahre nach der ersten Senkung, Summe der Arten	113	2	?	115
10 Jahre nach der ersten Senkung, neugefundene Arten	82	17	12	111
10 Jahre nach der ersten Senkung, Summe der Arten	184	18	12	214
22 Jahre nach der ersten Senkung, neugefundene Arten	55	29	24	106
22 Jahre nach der ersten Senkung, Summe der Arten	202	43	32	277

Besser, als Worte es können, erläutert Tafel 1 die physiognomischen Veränderungen, die eine 22 Jahre alte Insel erlitten hat.

Während die durchaus neuen Inseln ihre Vegetation nur von auswärts erhalten haben, ist die Flora der nur zum Teil neuen Inseln auch von dem alten Gebiete aus eingewandert. Der neue Uferstreifen, auf dem sehr artenreiche Pflanzenvereine entstanden sind, scheint auch die Einwanderung neuer Arten in die älteren Gebiete dieser Inseln vermittelt zu haben. Von

dem neuen Land der Insel Grundholmen sind z. B. 163 Arten verzeichnet. Von diesen haben sich 32 wahrscheinlich aus dem alten Teile dahin verbreitet, während nicht weniger als 131 Arten von auswärts über das 1000 bis 2000 m breite Wasser gekommen sind. Während derselben Zeit hat sich die Artenzahl des ältern, auf allen Seiten von Neuland umgebenen Teiles des Holms um 25 Arten vermehrt. Hiervon treten nur 13 auf dem neuen Uferstreifen auf.

Das Vorkommen einer Pflanzenart auf einer Insel scheint in Beziehung gebracht werden zu können teils zu dem Auftreten eines oder weniger Individuen, die den vorhandenen Bestand erzeugt haben, teils auch zu einer jahrelang andauernden Rekrutierung des Stammes durch Zufuhr von zahlreichen und über größere oder kleinere Gebiete der Insel verbreiteten Samen oder Vermehrungsorganen. Jene Erscheinung könnte man die zufällige, diese die konstante Verbreitung nennen. Meiner Ansicht nach hat die konstante Verbreitung eine sehr große Bedeutung für die Erklärung, wie überhaupt die rücksichtlich Artenzusammensetzung häufig gleichartigen Pflanzengesellschaften großer Gebiete entstanden sind. Erst da, wo die für die konstante Verbreitung unerläßlichen Vorbedingungen vorhanden sind, wird die Art im wahren Sinne des Wortes verbreitungsfähig und von dem Eintreffen oder Ausbleiben zufälliger Verbreitungsgelegenheiten unabhängig.

Die große Gleichförmigkeit, welche die Vegetation dieser zu den alten Vegetationsgebieten so verschieden gelegenen Inseln auszeichnet, sprechen für die konstante Verbreitung sehr vieler Arten. Daß dieselben Arten das eine Jahr nach dem andern in dieselben Inseln einwandern, geht häufig auch daraus hervor, daß man an getrennten Stellen derselben Insel Bestände verschiedenen Alters antrifft. Hierfür spricht zuweilen auch der Vergleich der aus verschiedenen Untersuchungsjahren stammenden Aufzeichnungen. Schließlich gibt die Untersuchung des Alters und der Anzahl derjenigen Bäume und Sträucher, die für ihre Fortpflanzungsfähigkeit viele Jahre nötig haben und von denen also alle Individuen von auswärts hineingekommen sein müssen, einen direkten Beweis für die hohe Bedeutung der konstanten Verbreitung. Wie wichtig die konstante Verbreitung tatsächlich ist, erläutern die Tabellen 2 und 3, nach denen nicht weniger als 73 Arten auf mehr als 10 von den 29 Inseln auftreten. Dies ist um so auffallender, als teils die Besiedelungsdauer sehr kurz gewesen, teils nur 16 von den 29 Inseln einigermaßen groß sind. 14 Arten sind wenigstens in einem der Untersuchungsjahre auf sämtlichen 16 größeren Inseln bemerkt. Ein Blick auf die Karte zeigt, wie verschieden die Lage dieser Inseln doch ist. Die betreffenden Arten sind:

Baldingera arundinacea (L.) Dum.
Betula verrucosa Ehrh.
Bidens tripartita L.
Eleocharis palustris (L.) R. Br.
Epilobium palustre L.
Galium palustre L.

Nasturtium palustre (Leyss.) DC.
Poa serotina Ehrh.
Polygonum lapathifolium Ait.
Populus tremula L.
Salix caprea L.
S. cinerea L.
Solanum dulcamara L.
Tussilago farfara L.

Ein interessantes Beispiel von einer Art mit zufälliger Verbreitung ist *Bidens radiata* Thuill. (syn. *B. platycephala* Ørsted). Um das Jahr 1859 fand man sie zum erstenmal in Skandinavien an einem kleinen trockengelegten See auf Seeland in Dänemark. Seitdem ist sie auch an einigen anderen Stellen auf Seeland angetroffen worden. 1883 wurde sie bei Tavastehus in Finnland, etwa 350 km von dem nächsten vorher bekannten Lokal (bei St. Petersburg) entfernt, entdeckt. 1892 trat sie auf zwei der neuentstandenen Hjälmarinseln auf. Diese neue Lokalität liegt in gerader Richtung etwa 520 km von dem finnländischen und 400 km von dem nächsten seeländischen Lokal entfernt. Einige Jahre danach fand sich *Bidens radiata* Thuill. an einer zweiten Stelle in Schweden, bei Vänersborg, das etwa 220 km vom Hjälmarsee entfernt liegt. Wie schon Grevillius (6) behauptet, ist diese Art zu den meteorisch vorkommenden zu rechnen, die häufig an solchen Stellen auftreten, die irgend welche durchgreifende äußere Veränderungen erlitten haben.

2. Auftreten der häufigeren Arten auf den 29 Inseln.

	Auftreten auf folgender Anzahl der Inseln nach		
	4 Jahren	10 J.	22 J.
Agrostis vulgaris With.	1	11	8
Alisma plantago L.	2	20	19
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	3	18	21
Alopecurus geniculatus L.	5	23	5
Baldingera arundinacea (L.) Dum.	4	17	28
Batrachium sceleratum (L.) Th. Fr.	12	5	1
Betula verrucosa Ehrh.	12	21	21
Bidens tripartita L.	14	26	10
Calamagrostis lanceolata Roth.	0	8	15
Carex acuta L.	0	13	26
C. ampullacea Good.	0	19	21
C. canescens L.	0	15	19
C. Goodenoughi J. Gray	0	6	13
C. leporina L.	0	11	1
C. pseudocyperus L.	0	11	3
C. vesicaria L.	16	24	24
Cardamine pratensis L.	0	3	11
Cicuta virosa L.	0	17	20
Cirsium arvense (L.) Scop.	8	15	9
C. lanceolatum (L.) Scop.	12	13	5
C. palustre (L.) Scop.	6	10	16

	Auftreten auf folgender Anzahl der Inseln nach		
	4 Jahren	10 J.	22 J.
Comarum palustre L.	0	8	13
Eleocharis palustris (L.) R. Br.	2	21	24
E. acicularis (L.) R. Br.	0	11	7
Epilobium angustifolium L.	21	20	20
E. montanum L.	10	6	3
E. palustre L.	20	19	21
Eriophorum angustifolium Roth.	0	11	4
Fragaria vesca L.	4	12	13
Galium palustre L.	15	21	26
Gnaphalium uliginosum L.	12	21	4
Juncus articulatus L.	5	11	6
Lycopus europaeus L.	5	22	26
Lysimachia vulgaris L.	0	2	12
Lythrum salicaria L.	3	13	19
Malachium aquaticum (L.) Fr.	14	14	9
Mentha arvensis L.	1	3	11
Myosotis caespitosa C. F. Schultz	0	16	11
Nasturtium palustre (Leyss.) DC.	20	23	14
Naumburgia thyrsiflora (L.) Rchb.	0	6	11
Peucedanum palustre (L.) Moench.	0	12	17
Phleum pratense L.	1	11	6
Phragmites communis Trin.	1	21	21
Picea excelsa (Lam.)	0	4	14
Pinus silvestris L.	0	8	11
Pirola secunda L.	0	1	13
Poa serotina Ehrh.	7	20	24
P. trivialis L.	4	7	11
Polygonum amphibium L. f. *terrestris* Reichenb.	2	12	10
P. hydropiper L.	18	19	4
P. lapathifolium Ait.	20	24	10
Populus tremula L.	15	22	21
Ranunculus flammula L.	5	17	22
R. repens L.	4	7	10
Rubus idaeus L.	3	10	18
Rumex acetosa L.	14	10	12
R. crispus L.	0	4	12
Salix aurita L.	0	14	20
S. caprea L.	18	21	21
S. cinerea L.	2	24	27
S. nigricans Sm.	0	12	20
S. pentandra L.	2	18	19
Scirpus lacustris L.	0	20	18
Senecio vulgaris L.	11	10	0
Solanum dulcamara L.	21	28	28
Sonchus arvensis L.	6	17	18
Sorbus aucuparia L.	3	12	17

	Auftreten auf folgender Anzahl der Inseln nach		
	4 Jahren	10 J.	22 J.
Scrophularia nodosa L.	5	10	11
Tanacetum vulgare L.	5	13	14
Taraxacum officinale (Web.) Wigg. . . .	22	22	20
Tussilago farfara L.	24	23	24
Urtica dioica L.	5	9	14
Veronica scutellata L.	1	2	10

Als Beispiel davon, daß die Verbreitung einer nicht unbeträchtlichen Anzahl Arten mehr zufälliger Natur gewesen ist, sei bemerkt, daß von den verzeichneten 250 Arten nicht weniger als 41 wiederum ganz verschwunden sind. Dieselben waren jedoch nur auf vereinzelten Inseln aufgetreten. Das mehr kontinuierliche Verschwinden anderer Arten ist auf Seite 230 erwähnt.

3. Verteilung der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen auf die 29 Inseln.

	Anzahl Arten nach			% Arten sämtlicher Inseln nach		
	4 Jahren	10 J.	22 J.	4 Jahren	10 J.	22 J.
Für mehr als 15 Inseln gemeinsame Arten	10	31	33	8,9	16,8	16,3
Für mehr als 10 Inseln gemeinsame Arten.	20	52	52	17,7	28,5	25,3
Für mehr als 5 Inseln gemeinsame Arten.	28	73	80	24,8	39,7	39,6
Für mehr als 3 Inseln gemeinsame Arten.	47	93	101	41,6	50,5	50,0

4. Verbreitungsfaktoren.

Die bekannten Mittel, die zur Ansiedlung der Pflanzen auf den Inseln beigetragen haben, sind Wasser, Wind, Tiere und Menschen.

I. Das Wasser.

Während Callmé 1886 durch seine Studien zu der Ansicht gekommen war, daß das Wasser bei der Verbreitung nur eine unbedeutende Rolle spiele, glaube ich vielmehr, daß das Wasser im Gegenteil der weitaus wichtigste Übertrager von Pflanzenteilen nach den Inseln gewesen ist.

Untersuchungen von Guppy (7), Kølpin Ravn (10), Sernander (13) und Verf. (1) zeigen, daß die Mehrzahl der auf den Inseln auftretenden Arten Samen und Früchte haben, die keine lang andauernde Schwimmfähigkeit

besitzen. Sie bedürfen deshalb eines Flotteurs, und dieser dürfte im allgemeinen das Eis sein. Viele Erscheinungen machen es sehr wahrscheinlich, daß eine Menge von Arten bei Hochwasser an den Inseln gelandet sind, und zwar in der Regel wohl beim Aufbrechen des Eises. Der Wasserstand des Hjälmarsees schwankt je nach den verschiedenen Monaten höchst bedeutend. So war z. B. im Jahre 1893 der Unterschied zwischen dem höchsten und dem tiefsten Wasserstande 55 cm.

Bei Hochwasser geraten Fortpflanzungs- und Vermehrungsorgane der Pflanzen ins Treiben. Das Wasser der überschwemmten Uferpartien gefriert bis auf den Grund, und wenn es beim Eisaufgang noch mehr steigt, reißt das Eis große Mengen Erde und darin eingeschlossene Pflanzenteile mit. An der Insel Hvalön hat man beobachtet, daß das Eis bei Hochwasser während des Aufgehens ganze Buchten vollständig von *Helodea canadensis* Rich. gereinigt hat. Zu beachten ist die Tatsache, daß die Pflanzen durch den bei Hochwasser erfolgenden Transport höher ans Land geschwemmt werden, als das Wasser gewöhnlich hinaufreicht. Die trockenheitliebenden Arten werden somit in die inneren Teile der Insel gelangen. Beim Fallen streut das Wasser die Pflanzen auch in verschiedener Höhe und über eine relativ große Fläche aus. Dadurch erhalten die Pflanzen größere Aussicht, gerade in diejenigen Pflanzenvereine zu geraten, denen sie biologisch angehören. Sinkt das Wasser stufenweise, so werden die am Wasserrande schwimmenden Pflanzenteile in einer oder mehreren, dem Wellenrande parallelen Reihen ausgepflanzt. Ein solches Vorkommen ist bei mehreren Arten beobachtet worden, z. B. *Betula verrucosa* Ehrh. (vgl. 1, Tafel 7) und *Picea excelsa* (Lam.) (vgl. 1, Fig. 5), von der ich auf einer dieser Inseln tief im Inneren des Waldes 13 Individuen angetroffen habe, die auf einigen hier gebildeten Uferwällen in einer Linie wuchsen.

Der Wind weht im Hjälmargebiet gemeiniglich von Osten nach Westen, und in derselben Richtung verläuft auch die Strömung des Sees. Dies erklärt die Erscheinung, daß die an Arten reichste Flora stets auf der Westseite der Inseln zu finden ist, und auf dieser Seite sind denn auch viele der jetzt auf derselben Insel häufigen Arten zuerst wahrgenommen worden. Das Westufer der Inseln ist gewöhnlich von einem Gürtel hochwachsender Strandgräser eingefaßt. Wenn das Hochwasser fällt, dient dieser Strandpflanzengürtel als Sieb und hält die Mehrzahl der am Ufersaum schwimmenden Gegenstände zurück. Innerhalb dieses Gürtels findet man daher unter allerhand Triftgegenständen eine Fülle von Keimpflanzen.

Welche große Bedeutung für das Zurückhalten flutender Gegenstände schon die Vertiefung eines Felsens haben kann, erläutert ein Beispiel von dem Eiland Nr. 1 bei der Insel Tjuran. Unter zahlreichen Dingen, die offenbar durch das Wasser hierher gebracht worden waren, wie z. B. Krebsfallen, Flotthölzer von Fischnetzen, Brettern, Stöpseln usw., fand sich eine reiche Vegetation von:

Calamagrostis lanceolata Roth.
Carex canescens L.
C. Goodenoughi J. Gray.
Cicuta virosa L.
Galium palustre L.
Lycopus europaeus L.
Naumburgia thyrsiflora (L.) Rchb.
Peucedanum palustre (L.) Moench.
Rumex hydrolapathum Huds.
Solanum dulcamara L.
Typha latifolia L.

II. Der Wind.

Tabelle 4 zeigt die Anzahl der mit für Windverbreitung auf weite Entfernungen eingerichteten Samen und Früchten[1]) versehenen Arten der Inselvegetation.

4. Verteilung der Fruchtformen.

Beschaffenheit der Frucht	Von allen 250 Phanerogamen		Von den 73 häufigsten Phanerogamen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Fleischige Früchte	19	7,6	4	5,5
Flugfrüchte	53	21,2	19	26,0
Früchte mit Anhaftungsorganen	4	1,6	1	1,4
Übrige Arten	174	69,6	49	67,1

Callmé und Grevillius haben der Windverbreitung eine große Bedeutung beigemessen, aber tatsächlich dürfte ihre Rolle weit geringer sein, da sich während der ersten Jahre auf den Inseln nichts fand, was die vom Winde dahin getriebenen Gegenstände hätte festhalten können. Nach dem Emporwachsen des Waldes ist diese Möglichkeit etwas größer geworden. Eine größere Aufgabe erfüllt der Wind aber dadurch, daß er Samen und Früchte auf die Oberfläche des Sees ausstreut, wo sie somit in die Wasserdrift geraten. Auf einem Inselchen, Tjuran, wurden am 18. Juni 1904 einige Meter über dem Wasserspiegel zwei Früchte von *Ulmus montana* With. wahrgenommen. Die Entfernung bis zu den nächsten Ulmen beträgt etwa 1000 m. In diesem Falle hat offenbar der Wind zuerst die Früchte ins Wasser geweht, von dem sie an das Inselchen gespült wurden, und hier hat der Wind sie von neuem erfaßt und in den Wald transportiert. Eine indirekte Bedeutung für die Verbreitung der Arten erhält der Wind, wie schon oben gesagt wurde, wegen der Richtung, die er dem Wellenschlage gibt. Auch der Windtransport von Pflanzenteilen, der im Winter besonders über das Glatteis stattfindet und von Holmboe (8) und Sernander (13) studiert worden, dürfte zur Besiedelung der Inseln beigetragen haben.

III. Die Tiere.

Die Wühlmaus (*Arvicola*) spielt offenbar eine gewisse Rolle bei der

1) »Samen« und »Früchte« haben hier oft in dem volkstümlichen Sinne der Wörter benutzt werden müssen.

Verbreitung der Pflanzen, denn Callmé fand auf der Insel Hvalön in einem Neste dieses Tieres Samen und Früchte von:

Alopecurus geniculatus L. (?)
Gnaphalium uliginosum L.
Juncus articulatus L.
J. bufonius L.
Polygonum lapathifolium L.

Da die Rolle, die die Vögel bei der Verbreitung der Pflanzen spielen, zumal durch die Verwendung von Pflanzenteilen beim Bau ihrer Nester, noch wenig bekannt ist, will ich hier einige diesbezügliche Beobachtungen anführen.

Etwa 2 km vom Festlande entfernt liegt die niedrige, erst 18 Jahre alte Insel Yttre Nyckelgrundet. Die ganze Flora besteht nur aus wenigen Beständen *Baldingera arundinacea* (L.) Dum., *Carex acuta* L., *Solanum dulcamara* L., sowie einem einzigen Individuum *Populus tremula* L. Hier waren am 17. März 1903 zwei Vogelnester:

1. Nest der Meerschwalbe (*Sterna hirundo*).

Das Nest besteht hauptsächlich aus Halmen und Wurzelstöcken von *Phragmites communis* Trin., *Solanum dulcamara*, L.-Büscheln und Stengeln von *Helodea canadensis* Rich. Ferner fanden sich Blätter von *Carex* sp. und lange, verfilzte Algenballen.

2. Nest der Möwe (*Larus canus*).

Das Nest bestand aus Daunen und Federn und außerdem aus Zweigen und Wurzeln von *Solanum dulcamara* L., Blättern von *Carex* sp. und *Baldingera arundinacea* (L.) Dum. Ferner fand sich ein Individuum von *Tussilago farfara* L. mit noch lebendem Wurzelstock.

Auch andere Inseln hatten Vogelnester mit Pflanzenteilen.

3. Nest des Tauchers (*Podiceps* sp.) auf Eiland Nr. 3 bei der Insel Heen am 19. Juni 1903.

Der obere, dem Daunenlager zunächst liegende Teil des schön zusammengefügten Nestes bestand meistens aus den Moosen *Hypnum cuspidatum* L., *H. fluitans* L., *Amblystegium riparium* B. S. (letzteres sonst nicht auf dem Eilande vorhanden) und *Brachythecium rutabulum* B. S. Ferner kamen hier lebende Exemplare von *Galium palustre* L. vor. Der untere Nestteil war aufgebaut aus Halmen von *Phragmites communis* Trin. und Zweigen von *Salix*, offenbar größtenteils *S. cinerea* L. und *S. fragilis* L.

4. Nest des Tauchers (*Podiceps* sp.) auf dem Eiland westlich von der Insel Foderön am 20. Juni 1904.

Im ganzen dem vorigen ähnlich; der Unterteil bestand aus Halmen und Wurzelstöcken von *Phragmites communis* Trin. und Zweigen von *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. und *Salix cinerea* L., von welchen letzteren einige lebten. Der obere Nestteil bestand auch hier aus Moosen.

5. Nest des Tauchers (*Podiceps* sp.) auf Eiland Nr. 3 bei der Insel Tjuran am 18. Juni 1904.

Den vorigen ähnlich. Von lebenden Pflanzenteilen fand sich nur *Agrostis stolonifera* L.

6. Nest der Wildente (*Anas boschas*).

Außer Daunen und Federn enthielt das Nest zahlreiche ♀ Kätzchen mit reifen

Samen von *Salix cinerea* L. und Kätzchen von *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., sowie Rispen von *Poa trivialis* L.

Auch auf epizoischem und endozoischem Wege dürften Vögel zu der Verbreitung beigetragen haben. 19 Arten, d. h. 7,6 % sämtlicher Phanerogamen, besitzen fleischige Früchte.

Das Vorkommen einiger Arten deutet auch ohne Zweifel auf epizoische Verbreitung. Auf dem 22 Jahre alten Gebiete der Insel Grundholmen wurde *Empetrum nigrum* L. verzeichnet. Da die kürzeste Entfernung des nächsten *Empetrum*-Standortes mehr als 2000 m beträgt und auf der Insel Nester der Nebelkrähe vorkommen, ist die Annahme, daß diese Vögel die Art dahin verbreitet haben könnten, nicht unwahrscheinlich.

In der Moosdecke der das Innere der Insel Tjuran bildenden gewaltigen Felsblöcke wuchsen 1904 etwa 4 m über dem Spiegel des Sees zwei Individuen von *Convallaria polygonatum* L. und eines von *Juniperus communis* L. Sie sind in den zwölf letzten Jahren dahingekommen, und da man aller Wahrscheinlichkeit nach hier die Verbreitungsfaktoren Wasser, Wind und Mensch ausschließen kann, werden wohl Tiere, und zwar am ehesten Vögel, diese Arten auf die Insel geschafft haben. Es ließen sich noch mehrere ähnliche Beispiele anführen.

IV. Der Mensch.

Einige Arten sind offenbar in irgend einer Weise durch den Menschen auf die Inseln gebracht worden. Im Hjälmarsee werden jährlich höchst bedeutende Mengen Krebse gefangen. In den korbähnlichen Fanggeräten werden Kartoffeln als Köder benutzt. Wenn nun diese Fallen geleert oder mit frischem Köder versehen werden sollen, nehmen die Fischer sie meistens mit auf eine der Inseln, und das neue Land erhält dann mit den Kartoffeln auch mehrere Unkräuter. Es liegen viele Beispiele vor, die für eine solche Verbreitung sprechen.

Während am 1. August 1886 die im selben Jahre über den Wasserspiegel aufgetauchte Insel Yttre Nyckelgrundet jeglicher Vegetation entbehrte, waren am 5. Oktober desselben Jahres um einige hier hingestellte Krebsfallen einige wenige Exemplare folgender Arten emporgekeimt:

Epilobium angustifolium L.
E. montanum L.
Galium aparine L.
Poa sp.?
Senecio vulgaris L.
Taraxacum officinale (Web.) Wigg.

Ebenso wurden in einer kleinen Fischerhütte auf der Insel Grundholmen im Jahre 1904 *Rumex domesticus* Hn. und *Matricaria inodora* L. angetroffen. Neben einer Feuerstätte wuchsen *Myosotis arvensis* (L.) All. usw., alles Zeichen davon, daß diese Arten mit dem Menschen nach jenen Inseln gekommen sind.

6. Die Entstehung und Weiterentwicklung der Pflanzenvereine.

Als das Wasser des Hjälmarsees abgelassen wurde, so daß die Inseln trocken lagen, bestand die Mehrzahl derselben aus einer Menge übereinander liegender kleiner oder mittelgroßer, selten großer, eckiger oder abgerundeter Steine. Zwischen denselben hatte sich im Laufe der Zeit etwas Schlamm gesammelt, der jetzt nebst faulenden Grünalgen und Exkrementen der Wasservögel der zuerst aufkeimenden Vegetation Nahrung schenkte. Wenige Inseln bestehen aus Geröllkies oder rissigen Felsenplatten. Allen Inseln gemeinsam war die Armut an Humus in dem Boden, den sie den Pflanzen zu bieten hatten, ein Mangel, der anfänglich die Entwicklung mehrerer von den Arten, deren Samen oder Früchte nach den Inseln gelangt waren, verhindert haben wird. Im Laufe der Jahre ändern sich jedoch die Verhältnisse. Kies wurde besonders an die Westufer der Inseln emporgespült, und aus den rückständigen Triftgegenständen des Hochwassers und den Fäulnisprodukten der Vegetation bildete sich allmählich eine Humusschicht. Mit diesen Veränderungen hielt die Einwanderung neuer Arten gleichen Schritt. Je nach der Größe und Höhe der einzelnen Inseln gestalteten sich jedoch die Verhältnisse sehr verschieden.

A. Die niedrigsten, zu Zeiten vom See überspülten Holme zeigen in ihrem höheren Zentrum noch nach 18 Jahren eine aus wenigen vereinzelten Exemplaren von in jedem Jahre verschiedenen Arten bestehende Flora. An den Westufern derselben sind jedoch wirkliche Formationen von *Phragmites communis* Trin. oder *Baldingera arundinacea* (L.) Dum. entstanden. Humus kann sich wegen des immerwährenden Wellenschlages nicht ansammeln.

B. Auf 30—40 cm über den Wasserspiegel emporragenden Eilanden ist die Vegetation im allgemeinen gegen den verderblichen Einfluß der Wellen geschützt. Ein kleiner Holm vor der Spitze Ålhammarsudde ist ein Beispiel dieses Typus.

Während die Flora des wenige Monate alten Inselchens (1886) nur aus ein paar Keimpflänzchen von *Tussilago farfara* L. und einer Staude von *Hordeum distichum* L. bestand, war sie nach 6 Jahren auf 18 Arten angewachsen. Auf dem 18 Jahre alten Holm waren zwar 5 von diesen Arten ausgestorben, aber die Flora besaß jetzt 32 Arten, 5 Moose und zahlreiche Steinflechten. *Phragmites*, 12 Jahre früher fast die ganze Fläche der Insel bedeckend, war jetzt an die Peripherie gerückt. In der Mitte wuchsen jetzt einige mannshohe Büsche von *Salix*, und den Boden bedeckte ein Teppich von *Marchantia polymorpha* L. Vereinzelt oder in kleinen Beständen wuchs hier und da in diesem Teppich die Mehrzahl der anderen Arten.

C. Auf den 75 cm oder darüber hohen, größeren Inseln besitzt die Vegetation dagegen ein ganz anderes Aussehen. Schon nach

4 Jahren hatten dieselben eine an Arten erstaunlich reiche Flora aufzuweisen, was aus folgenden Beispielen näher hervorgeht:

Name der Insel:	Anzahl der Arten nach		
	4 J.	10 J.	22 J.
Norra Nyckelgrundet (Größe 100 × 35 m; Entfernung älteren Landes 1800 m)	36	71	79
Balgberget Nr. 5 (Größe 115 × 15 à 30 m; Entfernung älteren Landes 200 m)	56	74	72
Tjuran Nr. 3 (Größe 55 × 10 m; Entfernung älteren Landes 200 m)	33	50	73

Vier Jahre nach der Entstehung der Inseln wuchsen indessen diese Arten mehr vereinzelt durcheinander, und nur die Strandgewächse zeigten Anfänge einer festeren Formationsbildung.

Auf den 10jährigen Inseln sind Pflanzenformationen entstanden, die allerdings noch nicht völlig entwickelt oder gegen einander abgegrenzt sind. Folgende Gürtel lassen sich unterscheiden:

A. Am Außenrande ein Gürtel von meistens dicht gedrängten Ufergräsern und Riedgräsern (*Baldingera arundinacea* (L.) Dum., *Calamagrostis lanceolata* Roth., *Carex ampullacea* Gord., *C. pseudocyperus* L., *C. vesicaria* L., *Phragmites communis* Trin., *Scirpus lacustris* L.), deren Unterwuchs aus mehreren niedrigen Arten besteht, z. B. *Eleocharis acicularis* (L.) R. Br., *E. palustris* (L.) R. Br., *Ranunculus flammula* L. Zu der Vegetation gehören auch mehr oder weniger zahlreiche Moose und Steinflechten.

B. Hinter diesem Gürtel beginnt ein Strauchgürtel, der zum größten Teile aus *Salix cinerea* L. mit eingesprengten *S. aurita* L., *S. caprea* L. und *S. nigricans* Sm. besteht. Der wenig dichte Unterwuchs besteht teils aus Uferpflanzen, teils aus andern Arten, hauptsächlich *Poa serotina* Ehrh. Hierzu kommen noch *Marchantia polymorpha* L. und zuweilen *Polytrichum juniperinum* W. und *P. commune* L. sowie einige Flechten.

C. Das innere, höher gelegene Zentrum der Inseln ist von etwa 4 m hohem jungem Wald bestanden, der hauptsächlich von *Betula verrucosa* Ehrh. mit eingesprengten *Populus tremula* L. und *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. gebildet wird. Diese Baumarten fanden sich schon auf den vierjährigen Inseln, aber hier nur vereinzelt. In einige sind seitdem auch zerstreute Exemplare von *Pinus silvestris* L. und *Picea excelsa* (Lam.) eingewandert.

D. In den Zentren einiger Inseln findet sich auf baumlosen Kiesflecken eine recht charakteristische Vegetation von z. B. *Epilobium angustifolium* L., *Fragaria vesca* L., *Phleum pratense* L., *Urtica dioica* L.

22 Jahre nach der Entstehung der Inseln bemerkt man die durch-

greifendsten Veränderungen im Wachstum der Wälder. Der Wald hat sich ausgedehnt, und dadurch ist der 12 Jahre vorher gut markierte Strauchgürtel fast ganz verschwunden. Auf den 22jährigen Inseln findet man hier und da, dem Strauchgürtel entsprechend, tote Sträucher. Dieselben sind infolge der starken Überschattung eingegangen. *Betula verrucosa* Ehrh. ist noch immer der vorherrschende Baum, häufig sind aber reichlich beigemengt *Populus tremula* L., *Sorbus aucuparia* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. und *Salix caprea* L.

Die wegen ihrer Folgen vielleicht wichtigste Veränderung der Inselvegetation während der 12 letzten Jahre ist die reichliche Einwanderung von Nadelbäumen und anderen Laubhölzern, als den obengenannten. Diese Einwanderung veranschaulicht rücksichtlich der 16 größeren, 1882—1886 entstandenen Inseln die Tabelle 5. Die Nadelbäume gehören außerdem zu den Arten, die sich konstant nach den Inseln verbreiten, da man Exemplare jedes Alters hier antrifft. Auf der Insel Grundholmen z. B. ist diese Einwanderung so umfangreich gewesen, daß hier bereits ein wirklicher Wald von *Pinus silvestris* L. im Entstehen ist.

5. **Einwanderung der Bäume.**

	Auftreten der Bäume auf folgender Anzahl der Inseln (von 16) nach		
	4 Jahren	10 J.	22 J.
Acer platanoides L.	—	1	2
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	3	14	15
Betula odorata Bechst.	—	4	7
B. verrucosa Ehrh.	9	16	16
Fraxinus excelsior L.	—	—	4
Picea excelsa (Lam.)	—	3	11
Pinus silvestris L.	—	5	8
Populus tremula L.	11	16	16
Prunus padus L.	—	—	4
Quercus robur L.	—	—	1
Salix caprea L.	14	16	16
Sorbus aucuparia L.	3	10	12
Tilia europaea L.	—	—	2
Ulmus montana With.	—	1	1

Der Unterwuchs ist jetzt wie vor 12 Jahren sehr wenig dicht und besteht hauptsächlich aus:

Epilobium angustifolium L.
Fragaria vesca L.
Geranium Robertianum L.
Malachium aquaticum (L.) Fr.
Poa serotina Ehrh.
Tanacetum vulgare L.
Urtica dioica L

Ihnen haben sich in der letzten 12jährigen Periode hinzugesellt vereinzelte Individuen oder kleine Bestände mehrerer ausgeprägterer Wiesen- und Waldarten, wie:

Angelica silvestris L.
Carex pallescens L.
Epilobium montanum L.
Luzula multiflora Hoffm.
L. pallescens Wg.
Polypodium dryopteris L.
Potentilla erecta (L.) Dalla Torre.
Pteris aquilina L.
Ranunculus acer L.
Solidago virgaurea L.

Allen diesen Arten gemein ist die Erscheinung, daß sie die starke Überschattung und den an Säuren reichen, hauptsächlich von verwesenden Blättern gebildeten Humus recht gut vertragen. Der Reichtum an Keimpflanzen im Innern der Wälder ist auffallend. Die Mehrzahl der hier lebenden Arten verbreiten und pflanzen sich auch fort durch Samen oder Sporen, nicht auf vegetativem Wege. Die jetzt dominierenden Uferarten vermehren sich dagegen hauptsächlich vegetativ. Für die in den früheren Perioden der Inseln auftretende Uferflora (z. B. *Bidens* und *Polygonum*-Arten) spielte dagegen die Fortpflanzung durch Samen die Hauptrolle.

Während vor 12 Jahren ein Teppich von *Marchantia polymorpha* L. den größten Teil der Inseln bedeckte, ist derselbe heute auf den Strauchgürtel beschränkt.

Wie mit dem Strauchgürtel, so verhält es sich auch mit dem Uferpflanzengürtel, der vor 12 Jahren die Inseln umgab: heute finden sich nur noch Reste an den Westufern. Die Ursache davon, daß der Uferpflanzengürtel von den übrigen Ufern der Inseln verschwunden ist, dürfte teils darin zu suchen sein, daß das dem Ufersaume am nächsten liegende Gebiet sich immer mehr mit Kies und Humus bedeckt hat und demzufolge trockener geworden ist, teils aber auch darin, daß wegen des Zuwachses der Wälder die Überschattung den Uferpflanzen zu stark geworden ist. Die durch den Wellenschlag an den Westufern angehäuften Kiesbänke haben jedoch den feuchtigkeitsliebenden Uferpflanzen eine Zuflucht gewährt. Auf dieser Seite, wo eine ständige Vergrößerung der Inseln stattfindet, rücken die Uferpflanzen Jahr für Jahr, je nachdem sich der Kies anhäuft, immer weiter nach dem Wasser hin. Hinter diesen Uferpflanzen wächst ein schmaler Strauchgürtel, und sobald der Boden trocken genug geworden, nimmt der Wald das Gebiet in Besitz. Wo sich die Verhältnisse am typischsten gestaltet haben, lassen sich folgende Teile unterscheiden:

a. Bis in 40 cm Tiefe findet sich vor den Inseln eine Formation von Wasserüberstehern.

Charakterpflanzen sind: *Baldingera arundinacea* (L.) Dum., *Carex acuta* L., *Phragmites communis* Trin.

Eingesprengt sind: *Equisetum fluviatile* L., *Glyceria fluitans* (L.) R. Br., *Rumex hydrolapathum* Huds., *Scirpus lacustris* L., *Typha latifolia* L.

b. Den eigentlichen Wellenrand bewächst ein Gürtel von höheren Uferpflanzen, der nach der Insel hin verschieden breit ist und nach dem Wasser hin in den ebengenannten Gürtel übergeht.

Charakterpflanzen sind: *Calamagrostis lanceolata* Roth., *Carex ampullacea* Good., *C. vesicaria* L., *C. caespitosa* L., *Eleocharis palustris* (L.) R. Br.

Eingesprengt sind: *Alisma plantago* L., *Cicuta virosa* L., *Juncus*-Arten, *Lycopus europaeus* L., *Lythrum salicaria* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Mentha arvensis* L., *Scutellaria galericulata* L., *Stachys palustris* L., *Stellaria palustris* (Mum.) Retz., *Veronica scutellata* L.

Unter den Sträuchern von *Salix cinerea* L. und *S. aurita* L., welche die Grenze zwischen jenen Pflanzenvereinen und dem Walde bilden, findet sich ein gewöhnlich alles bedeckender Teppich von *Marchantia polymorpha* L. mit eingesprengten anderen Moosen. Hier ist ein auf den einzelnen Inseln häufig gleichartig zusammengesetzter Pflanzenverein entstanden. Die Zusammensetzung ist folgende:

Charakterpflanzen: *Carex canescens* L., *C. Goodenoughi* J. Gray, *Epilobium palustre* L., *Fragaria vesca* L., *Galium palustre* L., *Ranunculus repens* L.

Eingesprengt: *Agrostis stolonifera* L., *Cardamine pratensis* L., *Comarum palustre* L., *Myosotis caespitosa* C. F. Schultz., *Nasturtium palustre* (Leyss.) DC., *Rumex acetosa* L.

Mehrere Arten, wie *Cirsium palustre* (L.) Scop., *Peucedanum palustre* (L.) Moench., *Solanum dulcamara* L., *Taraxacum officinale* (Web.) Wigg., *Tussilago farfara* L., sind nicht an einen bestimmten Teil der Inseln gebunden, sondern gedeihen ebensogut am Wellenrande wie im Waldinnern.

Auf einigen Inseln wachsen auch einige Uferpflanzen, wie *Polygonum amphibium* L. f. *terrestris* Richard und *Phragmites communis* Trin. auf den höchsten trockenen Stellen derselben. Auf der Insel Grundholmen ist es denselben Arten gelungen, sich während der seit der Senkung verflossenen 22 Jahre in dem alten Uferwall zu erhalten. Sie leben jetzt hier etwa 2 m über dem Wasserspiegel und 10—12 m von dem heutigen Ufer entfernt.

Die auf S. 226 erwähnten baumlosen Kiesflecken im Zentrum mehrerer Inseln sind von einer häufig dünnen Vegetation bekleidet, deren vorherrschende Arten *Epilobium angustifolium* L., *Poa serotina* Ehrh., *Rubus idaeus* L. und *Urtica dioica* L. sind. Ähnliche Lokalitäten finden sich auch auf denjenigen Inseln, die vor der Senkung von Vegetation bestandene Teile hatten. Die Flora der Insel Grundholmen besteht dort besonders aus: *Epilobium angustifolium* L., *Hieracium umbellatum* L., *Rubus idaeus* L., *Sedum telephium* L. Die entsprechende Partie der Insel

Ersön besitzt folgende Charakterpflanzen: *Aira flexuosa* L., *Galium verum* L., *Polytrichum commune* L. und *Solidago virgaurea* L.

Ein Blick auf die Tabelle 2 belehrt uns, daß, während zahlreiche Arten sich immer mehr auf den Inseln ausgebreitet haben, andere dagegen wieder ganz verschwunden sind oder im Begriffe stehen auszusterben. Das Verschwinden der Uferpflanzen, des Strauchgürtels und des *Marchantia*-Teppichs aus großen Gebieten der Inseln ist schon oben bemerkt und hauptsächlich als eine Folge der Beschattung des aufwachsenden Waldes erklärt worden.

Veränderte Konkurrenzverhältnisse haben natürlich auch verursacht, daß Pflanzen, die in den ersten Lebensjahren der Inseln mit keinen stärkeren Arten zu kämpfen brauchten, jetzt zum allmählichen oder gänzlichen Aussterben gezwungen worden sind. Am leichtesten erklärlich ist dieses Zugrundegehen bei ein- und zweijährigen Arten, wie *Bidens tripartita* L., *Gnaphalium uliginosum* L., *Polygonum hydropiper* L., *P. lapathifolium* Ait., *Senecio vulgaris* L.

Bidens tripartita L. wurde auf 14 von den 29 vierjährigen Inseln angetroffen, 6 Jahre später auf 26, aber nach ferneren 12 Jahren kam die Art nur noch auf 10 vor. *Batrachium sceleratum* (L.) Th. Fr. wurde in den verschiedenen Untersuchungsjahren auf 12, 5 bezw. 1 Insel notiert. Das Ausgehen dieser Arten dürfte wesentlich teils dadurch bedingt sein, daß sie im Innern der Wälder für ihr Gedeihen nicht mehr Licht genug finden, teils dadurch, daß das Ufer, auf dem sie noch vor 12 Jahren Platz genug hatten, jetzt von konkurrenzfähigeren Arten bewachsen ist. Diese obsiegende Stärke der überlebenden Arten scheint hauptsächlich in ihrer großen vegetativen Vermehrung zu liegen. Beispiele derselben sind die jetzt häufigen: *Baldingera arundinacea* (L.) Dum., *Carex ampullacea* Good., *C. vesicaria* L., *Eleocharis palustris* (L.) R. Br., *Naumburgia thyrsiflora* (L.) Rchb., *Scutellaria galericulata* L.

Von sämtlichen auf den Inseln wahrgenommenen 260 Arten sind 45 ein- oder zweijährig. 4 Jahre nach der Entstehung der Inseln bildeten sie 31 % aller Arten, auf den 10jährigen Inseln 15 % und auf den 22jährigen 13 %.

Je nach der Fähigkeit der Pflanzenarten, die einmal eingenommenen Gebiete der Inseln zu behaupten, könnte man zwei Artengruppen unterscheiden:

1. Pioniere, die sofort das freie Land in Besitz nehmen, und zwar so, daß eine Art an Individuen und Ausbreitung hier, eine andere dort überwiegt, aber nirgends scharf begrenzte Pflanzenvereine bildet. Sehr viele von diesen Arten sind sonst in Schweden an die Kulturformationen gebunden.

2. Ansiedler, die nach den vorigen auftreten, sie verdrängen und dauernden Besitz von dem Boden ergreifen, bilden Pflanzenvereine von

festerer Zusammensetzung, die sich im Laufe der Jahre nur wenig verändert.

Die floristische Entwicklung der Inseln verläuft von einer größeren zu einer kleineren Anzahl von Arten. Die meisten Inseln haben nämlich jetzt, wie schon bemerkt, eine geringere Artenzahl als vor 12 Jahren. Wenn wir sie mit der Flora der ursprünglichen Hjälmarinseln vergleichen, kommen wir zu demselben Ergebnis. Beispiele hiervon sind die drei durch die Senkung nur teilweise neugebildeten Inseln Ersön, Grundholmen und Tjuran, die beim Abschluß der Senkung im Jahre 1886 eine Flora von 23, 33 bezw. 14 Arten hatten. Auf den neugebildeten Teilen der Inseln aber sind dagegen zusammen nicht weniger als 115, 176 bezw. 86 Arten verzeichnet worden. Dies ist um so auffallender, da im Beginn der Besiedelung der Inseln auch das ganze Ufer des Festlandes neugebildet und vegetationlos war, infolgedessen die Möglichkeiten der Verbreitung der Pflanzen nach den neuen Inseln weitaus weniger günstig waren, als es gegenwärtig der Fall ist.

Bei einer erneuerten Untersuchung ist also eine beträchtliche Reduktion der Artenzahl zu erwarten. Im Anschluß daran dürfte auch die weitere Entwicklung der Pflanzenformationen Pflanzenvereine von fixierter Zusammensetzung und ähnlicher Beschaffenheit, wie die der älteren Inseln, hervorrufen. Die Veränderung der Lichtverhältnisse, die das Höhenwachstum der Laubbäume oder ihre Verdrängung durch Nadelbäume verursachen, wird jedenfalls einen großen Einfluß auf die Gruppierung und Artenzusammensetzung der Untervegetation ausüben.

Literatur.

1. Selim Birger, De 1882—1886 nybildade Hjälmaröarnas vegetation. Arkiv för Botanik. Bd. 5 (1905), No. 1.
2. A. Callmé, Om de nybildade Hjälmaröarnas vegetation. Bih. t. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 12 (1887), No. 7.
3. Otto Collin, Om *Bidens platycephala* Örsted. Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora fennica. Bd. 11 (1884).
4. A. Y. Grevillius, Om vegetationsförhållandena på de genom sänkningarna 1882 och 1886 nybildade skären i Hjälmaren. Botaniska Notiser 1893, S. 97.
5. —— Om vegetationens utveckling på de nybildade Hjälmaröarna. Bih. t. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 18 (1893), III, No. 6.
6. —— *Bidens radiata* Thuill. funnen på skär i Hjälmaren. Botaniska Notiser 1892, S. 201.
7. H. B. Guppy, The River Thames as an Agent in Plant Dispersal. Journ. of Linnean Society Bd. 29 (1892—1893).
8. J. Holmboe, Nogle iagttagelser over frøspredning paa ferskvandis. Botaniska Notiser 1898, S. 169.
9. G. H. Mortensen, Søndersøens Vegetation. Botanisk Tidskrift Bd. 2 (1867—68).

10. F. Kølpin Ravn, Om Flydeevnen hos Frøene af vore Vand- og Sumpplanter. Botanisk Tidsskrift Bd. 19 (1894).
11. Thekla R. Resvoll, Den nye vegetation paa lerfaldet i Værdalen. Nyt Magazin f. Naturvidenskab Bd. 41 (1903).
12. E. Rostrup, Om Vegetationen i den udtørrede Lersø ved Kjøbenhavn. Meddelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn for Aaret 1859.
13. R. Sernander, Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Upsala 1901.
14. E. Warming, Plantesamfund. Kopenhagen 1895.
15. —— Pflanzenvereine. Deutsche Ausgabe von E. Knoblauch. Berlin 1902, 2. Ausgabe.
16. —— The History of the Flora of the Faeröes. Botany of the Faeröes II. Kopenhagen 1903.
17. —— Planters og Plantesamfunds Kampe om Pladsen. 15. skandinaviska naturforskaremötets förhandlingar. Stockholm 1899.

Beiträge zur Morphologie und Biologie tropischer Blüten und Früchte.

Von

Dr. Hubert Winkler.

Mit 2 Figuren im Text.

Vorbemerkung.

Die nachfolgenden Untersuchungen sind vom Juli 1904 bis zum August 1905 im Botanischen Garten zu Viktoria in Kamerun angestellt worden, an dem ich die Stelle eines Regierungsbotanikers versah, und in den angrenzenden Teilen des Urwaldes. Die Durchführung ist nicht gleichmäßig. Manche Beobachtungen waren mehr zufälliger Art; für andere hatte ich den besten Zeitpunkt verpaßt, einige gaben auch trotz großer Ausdauer keine befriedigenden Resultate, wie z. B. beim Kakao.

Systematisch durchgeführte Untersuchungen in kleineren Gebieten der Tropen wären dringend notwendig. Und gerade aus der westafrikanischen Regenwaldzone liegt so gut wie nichts vor. An eine zusammenfassende Darstellung der Blüten- und Fruchtbiologie der tropischen Pflanzen ist des mangelhaften Materials wegen vor der Hand noch nicht zu denken. — Wenn mir also meine Zeit, die hauptsächlich praktischen Aufgaben gewidmet war, eine eingehendere Beschäftigung mit der Biologie der mich umgebenden Vegetation auch nicht gestattete, so sind doch gerade für ein Tropengebiet auch solche Einzelbeobachtungen, wie sie im folgenden mitgeteilt werden, von Wert. Sie werden sich, von verschiedenen Beobachtern und in verschiedenen Gegenden angestellt, allmählich zusammenfügen und gegenseitig ergänzen.

Allgemeines.

Einige allgemeine Angaben — Schilderung wage ich des fragmentarischen Charakters wegen nicht zu sagen — mögen den Einzelbeobachtungen vorausgeschickt werden.

Das Klima der Kamerunküste ist ja bekanntlich ein außerordentlich gleichmäßiges. Temperatur wie Luftfeuchtigkeit zeigen im Laufe des Jahres nur geringfügige Schwankungen. Von Viktoria südwärts bis zur Njong-Mündung, durch die etwa der klimatische Äquator, der die Scheide für die nördlichen »Winterregen« bildet, geht, herrscht von Mitte Dezember bis Ende Februar eine relativ ausgeprägte Trockenzeit. Aber gleich nördlich Viktorias, von Debundja bis Bibundi, am Westfuße des Kamerungebirges, ist die Trockenzeit wenig ausgesprochen. Die Strecke wetteifert ja mit dem regenreichsten Platz der Erde am Himalaya.

Dementsprechend ist auch eine scharf betonte Blühperiode der Vegetation im Kameruner Küstengebiet nicht zu beobachten. Zwar gibt es eine Anzahl von Holzgewächsen mit scharf begrenzter Blütezeit, die auch nicht allzulange — immerhin 2 bis 5 Wochen — dauert. Sie zeigen auch hinsichtlich des Laubwechsels eine extreme Periodizität, indem sie 1—3 Monate völlig kahl dastehen. Von diesen sind mir am meisten aufgefallen die riesige *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., das im Habitus außerordentlich ähnliche *Bombax buonopozense* P.B., sowie einige *Erythrina*-Arten und ein lianenartiges *Combretum*. Sie blühen alle vor Ausbruch des Laubes zur Höhe der Trockenzeit. Dabei können am Baumwollbaum einzelne Äste hinter den benachbarten in der Entwicklung stark zurückbleiben, indem sie erst Blüten treiben, wenn sich die übrigen schon belaubt haben. Auch bei den anderen genannten Holzgewächsen ist dies wohl der Fall. Die Blütezeit des einzelnen Baumes dehnt sich ja überhaupt nur so lang aus, weil die Zweige nicht, wie es in unsern Breiten zu sein pflegt, alle gleichzeitig blühen, sondern mehr von einander unabhängig werden.

Den eben erwähnten schließt sich eine Gruppe von Bäumen an, über deren Laubwechselverhältnisse meine Beobachtungen nicht ausreichen, die aber jedenfalls nicht den schroffen Gegensatz zwischen Belaubtheit und Kahlheit zeigen wie die vorhin genannten. Ihre Blühperiode tritt zwar auch nur einmal im Jahre ein, dehnt sich aber meist über mehrere Monate aus. So blühen *Spathodea* und *Kigelia* etwa von Anfang März bis Ende Juni. Und ihnen dürften sich die anderen Bignoniaceen wie *Markhamia*, *Stereospermum*, *Newbouldia* anschließen. Die Blütezeit der letztgenannten Gattungen fällt mit der von *Spathodea* und *Kigelia*, die ich eingehender beobachtete, mehr oder weniger zusammen, in den Anfang, die Höhe oder auch gegen das Ende der Regenzeit. Um Aussagen über eine vielleicht auftretende zweite, schwächere Blühperiode bei ihnen zu machen, waren jedoch meine Beobachtungen an diesen selteneren Bäumen zu vereinzelt. *Spathodea* und *Kigelia* blühen nur einmal. Daß ein zwei- oder mehrmaliges periodisches, bzw. ein lang ausgedehntes Blühen häufig ist, besonders bei der Strauch- und ausdauernden Krautvegetation, so z. B. bestimmt bei *Dorstenia*-Arten, ist sehr wahrscheinlich. Aber auch an großen *Ficus*-Arten läßt es sich beobachten. Die Verhältnisse liegen hier wohl

komplizierter. Aus meinen Notizen geht hervor, daß eine Anzahl von *Ficus*-Arten — meist nur eine kurze Weile — kahl dasteht und während dieser Zeit auch keine Blüten trägt. Dagegen bringen sie in der Periode der Belaubtheit mehrmals Blüten hervor. Leider habe ich nicht darauf geachtet, ob dabei die Zweige alle gleichzeitig oder in Abwechselung beteiligt sind.

Einen in der tropischen Flora sehr verbreiteten Charakterzug, die **Kauliflorie**, habe ich auch im Kameruner Regenwald häufig gefunden, und auch in Familien, bei denen die Erscheinung sonst weniger bekannt ist, wie Leguminosen und Anacardiaceen. Kein einziger Fall aber ist mir begegnet, in dem bei solchen Pflanzen Laub- und Blütenbildung zeitlich getrennt gewesen wären, wie es nach Schimper[1]) bei kaulifloren Gewächsen häufig vorkommen soll. Auch eine ganze Anzahl kultivierter Bäume mit stamm- oder astbürtigen Blüten ließ diesen Zug vermissen. Die zeitliche Trennung von Laub- und Blütenbildung findet bei ihnen wohl nicht so oft statt, wie Schimper annimmt, da die Korrelation, in der die beiden Vorgänge häufig an ein und demselben Zweige stehen, daß sich nämlich die vegetative und generative Periode mehr oder weniger ausschließen, hier nicht statthaben kann.

Der extremst ausgebildete Fall von Kauliflorie tritt bei einem Typus von Bäumen auf, der in den verschiedensten Familien wiederkehren kann. Der lange Stamm, dem die Blüten entspringen, ist gänzlich unverzweigt und trägt an seinem Ende zusammengedrängt einen Schopf von öfter mehr als meterlangen, gefiederten Blättern, so daß der Palmenhabitus herauskommt (*Trichoscypha*, *Glossolepis*). Oder an der Spitze findet eine spärliche Verzweigung statt, und die einzelnen Zweige tragen dann die Blätter schopfartig an ihrem Ende (*Cola pachycarpa*). Einen andern, ebenfalls extremen Fall stellt *Tetrastemma* dar. Der Baum ist zwar normal verzweigt, die Blüten entspringen am Stamm aber nur bis in Brusthöhe und stehen nach der Basis zu am dichtesten. Bei *Omphalocarpum Radlkoferi* sind sie über den ganzen schlanken astlosen Stamm verteilt, der am Ende eine schmale, aber reichlich verzweigte Krone bildet. Diese Fälle sind mit dem der normalblütigen Pflanzen durch mannigfache Übergänge verbunden, in denen die Blüten außer am Stamm auch an den älteren oder jüngeren Ästen hervorbrechen.

Über die **Bestäubungsart** lassen sich auch nur annähernd richtige Zahlenangaben noch nicht machen. Anemophilie tritt jedenfalls stark in den Hintergrund. Die meisten der Familien, bei denen sie die Regel bildet, fehlen. Gräser und Cyperaceen treten nur in beschränkter Artzahl auf. Bei den Dioscoreaceen ist Anemophilie noch nicht sicher erwiesen. Von einigen Euphorbiaceen wie *Acalypha*, *Hymenocardia*, vielleicht auch *Anti-*

---

1) Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898, p. 268.

desma und *Alchornea* möchte ich mit Wahrscheinlichkeit annehmen, daß sie windblütig sind. — Die Hauptmasse der Pflanzen ist jedenfalls entomophil. Beim Besuch einer großen Anzahl spielen auch Honigvögel eine Rolle, und sie treten bei mehreren (*Spathodea*, wohl auch *Loranthus*-Arten) als die legitimen Bestäuber auf. Über Fledermausbestäubung hege ich eine begründete Vermutung bei *Kigelia africana*, und Schnecken vielleicht besorgen die Pollenübertragung bei der riesigen Blüte von *Aristolochia Goldieana*.

Ebenso schlimm wie mit der Blütenbiologie steht es mit der der Früchte. Wie weit Wind, Wasser, Tiere oder andere Agentien bei der **Verbreitung** mitspielen, läßt sich zahlenmäßig noch gar nicht angeben. Ein hervorstechender Zug tut sich aber auch so kund: die Häufigkeit saftiger Früchte, denen die Tiere bei der Verbreitung sicher große Dienste leisten. Bei einer Anzahl von Moraceen wird die Blütenstandsachse fleischig und saftig. Von meinen in der Gefangenschaft gehaltenen Ginsterkatzen wurden diese Teile z. B. bei *Myrianthus* (mit säuerlichem Geschmack) auch begierig ausgekaut und die Samen dann fallen gelassen. Saftig ist ferner entweder das Mesokarp (Anonaceen, Guttiferen, Anacardiaceen, Flacourtiaceen, Sapotaceen, Ebenaceen, Loganiaceen, Apocynaceen, Rubiaceen, Cucurbitaceen), oder es wird ein häufig sehr großer fleischiger Samenmantel ausgebildet (Maranthaceen, Sapindaceen, Melianthaceen), oder in einer Art Beerenfrucht sind die Samen einer angenehm schmeckenden süßlichen oder säuerlichen Pulpa eingebettet (Zingiberaceen, Maranthaceen, Flacourtiaceen, Passifloraceen). Als verbreitende Tiere kommen Vögel in Betracht (Papageien, Turakos, Tauben), in eben solchem Maße aber wohl auch Affen und eine Anzahl von Nagetieren. Eine ganz hervorragende Rolle spielt sicher der sog. Fliegende Hund (*Pteropus* spec.), jene große Fledermaus, die ich in der Dämmerung von der kleinen Insel Mondoleh, wo die Tiere tagsüber in verlassenen Eingeborenenhütten in dichten Reihen hängen, zu Hunderten nach dem Lande herüberflattern sah. Wenn man um diese Zeit durch den Urwald geht, kann man sie massenweise durch die Bäume mit saftigen Früchten streichen sehen, besonders um die außerordentlich zahlreichen großen *Ficus*-Kronen. Im Botanischen Garten mußte scharf aufgepaßt werden, um die reifenden Mangos, Kasamangen (*Spondias*), Garcinien, Rosenäpfel (*Jambosa*), Passifloren vor den nächtlichen Räubern zu retten. Zur Samenverbreitung sind sie besonders deshalb geeignet, weil sie nur im Vorbeifliegen den kurzen Augenblick des Abbeißens verweilen, ihre Beute aber im Fluge verzehren, wobei die Samen leicht verstreut werden können.

Klettfrüchte, die ja ebenfalls durch Tiere verbreitet werden, finden sich in den verschiedensten von mir gesammelten Familien, scheinen aber doch nicht allzu häufig zu sein.

Bei einer großen Anzahl von Trockenfrüchten mit kleinen Samen kommen gewiß auch die Ameisen in Betracht, von denen ja fast kein

Plätzchen des tropischen Regenwaldes frei ist. Daß die saftigen Nabelschwielen diesen Tierchen zur Nahrung dienen und die Samen dabei von ihnen verschleppt werden, ist ja auch aus der heimischen Flora bekannt. Die Arillen der herabgefallenen Samen von *Blighia* und anderen Sapindaceen fand ich fast immer von Ameisen aufgezehrt. Blumengärten, wie sie ULE[1]) in Brasilien, von Ameisen herrührend, fand, habe ich in Kamerun zwar niemals gesehen. Nach dieser Richtung hin anzustellende eingehende Beobachtungen werden aber sicher nicht ohne Resultat bleiben.

Geflügelte oder sonst an Windverbreitung angepaßte Früchte und Samen sind in der Kameruner Regenwaldflora durchaus nicht selten (Orchideen, Bombacaceen, Combretaceen, Apocynaceen, Asclepiadaceen), treten aber doch gegen die vorhin genannten bedeutend zurück. Sie gehören meist entweder hohen Bäumen an, oder Epiphyten oder Lianen.

Von Gewächsen, deren Blätter in oder auf dem Wasser der Bäche und kleineren Flüsse fluten, zeigen die Früchte von *Limnophyton* (Alismatacee) zwei seitliche Auftreibungen, die durch Abhebung des Exokarps zustande kommen und mit Luft gefüllt sind. Die Früchte schwimmen, solange diese Luftsäcke unverletzt sind, sinken aber sofort zu Boden, wenn die äußere Fruchtschale durch Reibung beschädigt worden ist. Die Samen werden durch das ziemlich dicke holzige Endokarp vor Beschädigung geschützt. — Bei *Crinum purpurascens* konnte ich Beobachtungen über die Schwimmfähigkeit der Samen nicht anstellen, da ich nur ganz junge Früchte fand. Die Samen von *Nymphaea Zenkeri* sind mit Reihen von dicken einzelligen Haaren besetzt, die in eine lockere, weißliche Hülle (Samenmantel) eingebettet liegen. Durch die zwischen ihnen festgehaltene Luft werden die Samen wohl spezifisch leichter als das Wasser.

Einzelbeobachtungen.

Palmae.

Phoenix spinosa Thonn. — Diese an der ganzen Kamerunküste (und nordwärts bis Senegambien) oft unmittelbar an der Flutlinie des Meeres wachsende Palme erzeugt Früchte, deren dünnes Perikarp fast gar nicht fleischig ist, bei der Reife ziemlich trocken wird und den Samen locker umschließt. Es ist wohl kein Zweifel, daß die Verbreitung durch die Meereswogen geschieht.

Elaeis guineensis L. — Die Geschlechterverteilung bei der Ölpalme zeigt Mannigfaltigkeit. In den meisten Fällen ist die Pflanze wohl monözisch. Männliche und weibliche Inflorescenzen stehen regellos neben einander. Doch

---

1) Ameisengärten im Amazonasgebiet. ENGLERS Bot. Jahrb. XXX (1902) Beiblatt Nr. 68. — Blumengärten der Ameisen am Amazonenstrome in KARSTEN und SCHENCK, Vegetationsbilder, 3. Reihe, Heft 1.

habe ich auch nicht selten eingeschlechtliche Exemplare beobachtet; die rein weiblichen scheinen häufiger zu sein als die rein männlichen. Meine statistischen Aufzeichnungen darüber wurden leider zu spät begonnen, so daß bestimmte Zahlen nicht gegeben werden können. Auch die Frage konnte ich nicht verfolgen, ob diese Verhältnisse sich mit dem Alter der Bäume ändern. Es kommt auch vor, daß sich an weiblichen Kolben einzelne männliche Ährenstrahlen entwickeln[1].

Das ölreiche Mesokarp wird mit großer Vorliebe von Papageien gefressen, die sich oft in den Kronen der hohen Stämme aufhalten. Sicher wird dadurch der Verbreitung Vorschub geleistet. Wenn die Ölpalme dennoch im primären Urwalde fast gar nicht vorkommt, so liegt es wohl daran, daß sie in ihm die Bedingungen für ihr Fortkommen nicht findet.

Piper geniculatum Sw. (kult.). — Auf den bis zu 1 dm langen Ähren fand ich eine Wanze[2] und sehr häufig kleine, 3—4 mm lange Asseln.

Maranthaceae.

Thaumatococcus Daniellii (Benn.) Bth. — Die nicht selten 1½ m langen Blattstiele mit den 30—50 cm langen, 25—40 cm breiten Spreiten bilden meist Dickichte, an deren Grunde die aus dem Rhizom hervorkommenden, kaum spannlangen Blütenstände stehen. Die Blüten sind fast rein weiß. Als Bestäuber am Boden dieser feuchten dunklen Dickichte fungieren jedenfalls große Ameisen. Fruchtansatz findet ziemlich reichlich statt.

Die 3—3,5 cm langen, ebensoviel im Durchmesser haltenden Früchte sind dreikantig, fast etwas dick-geflügelt, außen schön zinnoberrot. Sie springen von selbst nicht auf, lassen sich aber nach den drei Kanten nicht allzu schwer trennen. Die fleischig ledrige Fruchtschale umschließt drei tiefschwarze Samen, die in eine milchig-bläuliche, durchscheinende, widerlich süß (Glyzericin) schmeckende, gallertartige Masse eingebettet sind. Zur Anlockung von Tieren kann die kontrastvolle Färbung der geöffneten Frucht nichts beitragen, da sie, wie schon bemerkt, in der Natur geschlossen

---

1) Mit Rücksicht auf die neue Arbeit von L. Diels über Jugendformen und Blütenreife sei hier auch angeführt, daß der Eintritt der generativen Reife bei *Elaeis guineensis* innerhalb weiter Altersgrenzen schwankt. Junge Individuen im 2. oder 3. Lebensjahre können schon blühen und Früchte bringen, wenn sie frei stehen. Dagegen beharren eingeengte, beschattete Pflanzen lange Zeit in der vegetativen Jugendperiode. — Auch von der vorigen Palme, *Phoenix silvestris*, die einen 3—4 m hohen Stamm bildet, habe ich häufig jugendliche, noch völlig stammlose Individuen blühend und fruchtend gefunden; sie standen mit den alten hochstämmigen in derselben Gruppe und das Verhalten scheint hier normal zu sein.

2) Nach der Bestimmung des Herrn G. Breddin-Berlin zu *Charagochilus* oder vielleicht einer neuen, verwandten Gattung gehörig. — Eine Bestimmung der Asseln konnte ich bisher nicht erlangen.

bleibt. Dennoch ist es höchst wahrscheinlich, daß Tiere der Frucht des süßen Endokarps wegen nachstellen [1]).

Sarcophrynium spec. — Die Pflanze erreicht ähnliche Größe und Tracht wie vorige. Die etwas kleinere Blattspreite wird aber nicht durch den Blattstiel, der hier nur etwa 20 cm lang ist, sondern von der Achse emporgehoben. Aus der Blattscheide, also entfernt vom Erdboden, entspringt dann der Blütenstand. Die nicht sehr großen Blüten sind schmutzig-gelb. Als Bestäuber sah ich häufig Bienen und kleine Tagfalter.

Die dreikantige, etwas flach gedrückte Frucht ist scharlachrot und springt dreiteilig auf. Daß der Arillus [2]) dazu beiträgt, halte ich für ausgeschlossen. Er ist tief-fransig zerschlitzt, weißlich und reicht an den Seiten des braunschwarzen Samens fast bis zu seiner Spitze. Doch bleibt er nur dünn und spreizt auch nicht, denn er liegt in dem wie bei voriger Pflanze gallertartigen, durchscheinenden, hier aber angenehm süß-säuerlich schmeckenden Endokarp eingebettet.

Anonaceae [3]).

Miliusa oder **Phaeanthus** spec. — Die kleinen Blüten von 7—8 mm Durchmesser sind in dem Laube der dichten buschigen Bäumchen wenig auffällig, da sie eine grünliche Färbung aufweisen. Nur die inneren Kronenblätter werden zur Vollblüte schwefelgelb. Gewöhnlich sind die Zyklen dreiteilig, nicht selten treten aber auch vierteilige auf. Die kurz gespitzten Kelchblätter sind nur etwa 1 mm lang, wogegen die äußeren, 3 mm langen Kronenblätter kelchartige Ausbildung zeigen. Die inneren berühren sich mit ihren Rändern nicht, sondern lassen große Lücken zwischen sich, so daß das Staubblattpolster, in dessen Mitte die Narben etwas eingesenkt erscheinen, fast völlig frei liegt; nur der Rand wird teilweise von den nach innen bauchig vorgewölbten inneren Kronenblättern gedeckt. Die freien Karpelle tragen kugelförmige Narben.

---

1) Die eingeborenen Bakwiris nennen die Pflanze mangungu, die Früchte m'bia. mangungu, wegen ihrer äußeren Ähnlichkeit mit Ölpalmenfrüchten, die m'bia heißen. Das süße Endokarp wird von ihnen gegessen.

2) cf. K. Schumann, Das Pflanzenreich, 11. Heft, *Maranthaceae* (1902) p. 16. — Da Schumann bei den Maranthaceen alle Früchte mit exarillaten Samen indehiszent, diejenigen, welche mit Arillen versehene Samen umschließen, dagegen aufspringend fand, so schloß er, daß der Arillus mit dem Aufspringen der Früchte im Zusammenhang stehen könnte, eine Annahme, die er bei *Calathea grandiflora* (Rost.) K. Sch., wo an den reifen ausgefallenen Samen der Arillus zweiarmig spreizte, bestätigt fand. Bei dem Aufspringen der Früchte scheinen aber im allgemeinen auch in der Familie der Maranthaceen Trocknungsvorgänge in der Fruchtschale zu wirken. Der mit den Samen einen Farbenkontrast bildende Arillus hat bei den Maranthaceen mit aufspringenden Früchten wohl die biologische Bedeutung der Anlockung, die für indehiszente Früchte natürlich fortfällt; daher der Mangel des Arillus bei ihnen.

3) Die Bestimmung der in dieser Familie aufgeführten Pflanzen ist von Dr. Diels teils einer Nachprüfung unterzogen, teils erst ausgeführt worden.

Für die oben genannte Pflanze, deren genauere Bestimmung bisher nicht möglich war, kann ich die von Burck in der Familie der Anonaceen als weit verbreitet angegebene[1]) Autogamie bestätigen: von sechs mit Gazebeuteln umhüllten Blüten hatten fünf Früchte angesetzt.

Monodora Preussii Engl. et Diels. — Bei keiner *Monodora* des Kameruner Küstengebietes, die typische Regenwaldbäume sind und zum Teil sehr große und schwere Früchte tragen[2]), habe ich, soweit meine Beobachtungen reichen, stammbürtige Blüten gefunden; sie erscheinen immer an den jungen Trieben, hängen an langen, dünnen, mit einem meist etwas kahnförmigen Vorblatt versehenen Stielen abwärts und erscheinen im ganzen gelb oder bräunlich-gelb. Im einzelnen zeigen sowohl die ansehnlichen petaloiden Kelchblätter wie die großen Glieder beider Kronenzyklen innen eine kontrastvolle Zeichnung breiter vielfach anastomosierender Adern.

Bei der von mir näher untersuchten *Monodora Preussii* ist schon im ganz jugendlichen Knospenstadium die über die Staubblattkugel herausragende Narbe etwas klebrig, so daß aufgelegter Pollen haften bleibt. Später läßt sich erkennen, daß sie schneckenförmig eingerollt ist. Die auf einem am Grunde des kegelförmigen Fruchtknotens sich ziemlich hoch aufwölbenden Torus sitzenden Antheren lösen sich in ihrer Gesamtheit von diesem kappenförmig los und drängen die in diesem Stadium vom Fruchtknoten leicht loslösbare Narbe ab. Einzig durch ein aus dem bei der Loslösung ausfließenden klebrigen Saft gezogenes Fädchen hängt jede Anthere noch mit dem Torus zusammen. Dadurch wird bewirkt, daß die Antherenkappe bei der Loslösung nicht sofort zu Boden fällt, sondern nur eine Lockerung erfährt und dabei die zu perlschnurartigen Fäden verbundenen klebrigen Pollenkörner austreten läßt. Selbstbestäubung erscheint mir ausgeschlossen. Insektenbesuch habe ich allerdings nicht gesehen, doch reichen meine diesbezüglichen Beobachtungen nicht aus.

Uvaria connivens Benth. — Die etwa 5 cm langen, fahlgelben Blüten entspringen einzeln aus Stamm und Ästen. Dem behaarten Fruchtknoten sitzt die äußere ebenfalls behaarte hohe Narbe auf, die in der Oberansicht einen wallartig erhabenen, etwa 3-förmig gekrümmten Rand zeigt.

Uvaria Winkleri Diels[3]). — Die astbürtigen Blüten sind kleiner als bei der vorigen Art, rotbraun, nicht sehr auffallend, protogynisch. Die

1) W. Burck, Über Kleistogamie im weiteren Sinne und das Knight-Darwinsche Gesetz. Ann. d. Jard. bot. de Buitenzorg VIII (1890) p. 134.

2) Die kugeligen, breit und flach gerieften Früchte von *M. myristica* haben einen Durchmesser von 12—15 cm. Der zierliche Blütenstiel wird bei der Fruchtreife sehr dick und verholzt sehr stark.

3) *Uvaria Winkleri* Diels n. sp. — Arbor parva. Foliorum lamina utrinque glabra oblanceolata acuminata 30—35 cm longa 10—12 cm lata, nervi utrinque prominentes laterales primi ordinis utrinque 20—25 adscendentes juxta marginem conjuncti. Fructus carpidia 4—7 sessilia glabra obtusa 5—7 cm longa 3—3,5 cm lata. — Species nova sectioni *Uvariodendron* Engl. et Diels inserenda est.

Antheren fangen vom zentralen Rande des Polsters her an zu reifen und lösen sich dabei, nach den Rändern zu fortschreitend, vom Blütenboden los. Auf diese Weise wird nicht, wie bei *Monodora*, die ganze Antherenkappe zugleich gehoben, sondern sie pludert sich auf, so daß sie die stehen gebliebenen Narben ganz bedeckt. Daß dabei Pollen auf diese gelangt, also Selbstbestäubung stattfindet, ist höchst wahrscheinlich.

Die gestielten Einzelfrüchte, die zu 4—7 vereinigt sind, gehen aus Grün durch Scharlachrot in ein Braunrot über.

Tetrastemma dioicum Diels.[1]). — Von Dr. Diels wurde die aus dem Urwald an den Edea-Fällen stammende Pflanze als neue Gattung erkannt. Ausgezeichnet ist sie durch Diözie und durch die Vierzahl der valvaten Petalen. Die graugelben oder schwach orangefarbigen Blüten kommen nur aus dem Stamm bis etwa in Brusthöhe hervor. Während sie in der Nähe des Erdbodens dicht gedrängt am ganzen Stammumfange entspringen, stehen sie nach oben zu immer lockerer. Die männlichen Blüten erreichen nur etwa die halbe Größe der weiblichen.

Anona muricata L., **A. palustris** L. und **A.** spec. sectionis *Attae*. — Die Blüten aller genannten Arten sind grünlich- oder weißlich-gelb. Bei *A. muricata* springen die drei äußeren valvaten Blumenblätter auf, während die drei inneren sich deckend oben zusammenschließen, bis sie abfallen. Nur durch ihre nagelartige Verschmälerung am Grunde lassen sie drei Zugänge zu den Geschlechtsorganen frei. Jederseits besitzen sie hier einen länglichen, weißlichen, drüsenartigen Fleck, den ich aber immer völlig trocken gefunden habe. Die Narben, die in ganz jungen Knospen noch unter der Oberfläche der Antherenhalbkugel eingesenkt erscheinen, werden bald im Wachstum stärker gefördert und frühzeitig klebrig. Auch die Oberfläche des aus ihrer Gesamtheit gebildeten Polsters ist kugelig. Das Abfallen der Blumenblätter und Antheren scheint immer des Nachts zu erfolgen, das männliche Stadium also abends zu herrschen. Insektenbestäubung, z. B. durch Ameisen ist nicht ausgeschlossen, aber nie von mir bemerkt worden.

Bei *A. palustris* werden die Geschlechtsorgane in ähnlicher Weise eingeschlossen wie bei der vorigen Art; auch hier bleiben nur die dort bebeschriebenen drei kleinen Zugänge frei. Das drüsenartige, gelbe Polster beschränkt sich hier nicht auf zwei seitliche Stellen, sondern zieht sich quer über die innen sonst fast ganz bordeaux-blutroten inneren Kronenblätter hinweg. Gegen Abend riechen die Blüten deutlich nach Nelken.

---

1) *Tetrastemma* Diels n. gen. — Flores dioici. Calyx disciformis vel patelliformis petala 4 aequalia valvata. Torus convexus. Stamina ∞, facile decidua. Carpella numerosa, stigma depresso-turbinatum, ovula biseriata numerosa. — Arbores cauliflores.

T. dioicum Diels n. sp. — Arbor 8—10 m alta. Foliorum lamina oblanceolata acuminata 13—20 cm longa 5—6 cm lata. Flores fasciculatim e trunci parte basali orti. Pedicelli elongati crassi bracteola adpressa parva suffulti. Flores ♂ quam ♀ fere duplo minores.

Das Abfallen der Blumen- und Staubblätter geht ebenfalls des Nachts vor sich. Doch findet man des Morgens öfter, daß das innerste Blumenblatt sich zwar am Grunde von dem Blütenboden losgelöst hat, aber stark nach vorn über geneigt ist und durch die in dicker Schicht auf den Narben liegende klebrige Flüssigkeit festgehalten wird, so daß es die noch vorhandenen Antheren an die Narben anpreßt. Aber nicht nur in diesem Falle, sondern auch, wenn alle Blumenblätter abgefallen waren, erschienen die Narben, wenigstens die äußeren, immer mit Pollen belegt, besonders wenn die Blüten nicht ganz vertikal, sondern etwas schräg hingen. Da die Narben noch längere Zeit klebrig bleiben, und nicht alle Staubblätter zugleich mit den Blumenblättern abfallen, aber aus der ursprünglichen engen Zusammenpferchung gelockert sind, so kann wohl auch nachträglich noch durch Windbewegung oder andere schüttelnde Ursachen Pollenübertragung bewirkt werden.

Die dritte, nicht näher bestimmte Art gehört zu jener in ihrem Blütenbau ziemlich einförmigen Gruppe der Gattung, bei der die großen, dicken, linealischen äußeren Blumenblätter die Deckung der Geschlechtsorgane besorgen, während die inneren zu winzigen Schüppchen reduziert erscheinen (Sekt. *Attae*). Erstere sind 25—27 mm lang, hellgrün und zeigen einen dreikantigen Querschnitt, dessen eine Kante nach innen gerichtet ist. Diese Gestalt ist durch den Druck in der Knospenlage bedingt, in der die drei Blumenblätter eng an einander schließen. Auch während der Anthese öffnen sie sich nur wenig. Durch die am Grunde abgeschrägte innere Kante bilden sie eine dreiseitig pyramidale 6—7 mm hohe Höhlung, die sich in ihrem unteren Teil dem gewölbten Staubblattring, im oberen der mehr als doppelt so hohen dreiseitigen Fruchtplattpyramide genau anschließt. Diese trägt stäbchenförmige Auswüchse, die in ihrem unteren, grünen Teil die Griffel, im oberen, weißlichen Drittel die Narben darstellen. Schon in der Knospe sind diese klebrig. Wegen der wenigstens die Antheren betreffenden Kleistopetalie scheint Fremdbestäubung ausgeschlossen. Andrerseits sind aber auch die Chancen für Selbstbestäubung nicht groß, da die Antheren wegen des engen Einschlusses zwischen den Blumenblättern sich nicht aufpludern können. Die abfallenden Blumenblätter nehmen einen Teil der Antheren mit, und natürlich den äußeren. Dabei sind, wie bei allen anderen von mir untersuchten Anonaceen die Antheren extrors, und der Fruchtblattkegel verjüngt sich bei der hängenden Blüte ziemlich stark nach unten. Auch hängen die Blüten, die nicht am alten Holz, sondern an Jungtrieben stehen, meist ziemlich genau vertikal. Alle diese Umstände begünstigen eine Bestäubung im Augenblick des Vorbeistreifens der mit den Blumenblättern abfallenden Antheren nicht. Hier spielen wohl die haften bleibenden Antheren, die gelockert sind, die Hauptrolle, indem sie durch Wind oder bei sonstiger Erschütterung der Zweige auf die Narbe gebracht werden.

Cananga odorata (Lam.) Hook. f. et Thoms. — Die bis 9 cm langen, hängenden Blüten stehen an den weit ausladenden, rutenförmigen Zweigen des Baumes zahlreich. Die anfangs grüne Knospe geht mit zunehmendem Wachstum innen mehr in ein ziemlich helles Gelb über. Trotzdem sind die Blüten nicht gerade auffällig, da sie mit dem Untergrund nur wenig kontrastieren. Denn auch die Laubblätter besitzen ein sehr helles Grün, und selbst starke Zweige bewahren ihre grüne Farbe noch. — Im Stadium der Vollanthese verbreiten die Blüten einen starken Nelkenduft. Der Teil der Staubblätter, der von den drei am Grunde ausgehöhlten inneren Blumenblättern gedeckt wird, fällt mit diesen zusammen ab.

Leguminosae.

Inga edulis Mart. — Die als Schattenpflanzen aus Amerika eingeführten Bäume entfalten ihre Hauptblüte Mitte September. Die breiten Kronen der niedrigen Stämme sind dann mit den gelblich-weißen, starken Honigduft verbreitenden Blüten übersät und werden in der Dämmerung massenhaft von einem großen Schwärmer[1]) umflattert. Sehr häufig setzen sich die Tiere zum Saugen auf die Blüten. Eine viel mattere Blühperiode stellt sich Mitte März ein. Zu dieser Zeit beobachtete ich des Morgens Honigvögel an den Blüten.

Die Früchte sind röhrenförmig, sehr gestreckt und schwach gebogen, am Stielende stumpf zugespitzt oder gerundet, am Scheitel mehr allmählich zugespitzt[2]). Die Fruchtschale zeigt keinerlei Neigung zum Aufspringen, ist aber außerordentlich brüchig und scheint bis auf die widerstandsfähigeren Nerven leicht der Verwesung anheim zu fallen. Und nur dadurch können die bis 5 cm langen, im ganzen bohnenförmigen, blauschwarzen, in einem markartigen Füllgewebe der Frucht liegenden Samen frei werden. Die Gestaltung des Keimlings in seiner ersten Entwicklung scheint mit dieser Schwierigkeit der Samenausstreuung zusammenzuhängen. Schon in der eben reifen Frucht hat er eine sehr weitgehende Differenzierung erfahren. Die beiden Kotyledonen liegen nur lose an einander und lassen unten durch einen klaffenden Spalt das Würzelchen frei, das sich bei seinem Austritt umbiegt und der einen Schmalseite des Samens anlegt. Es kann die Länge des Samens erreichen, biegt sich aber dann meist in der halben Höhe wieder zurück. Häufig sind schon einige feine Seitenwurzeln gebildet. Das

---

1) *Nephele discifera* (Karsch) Rothsch. — Die Bestimmung erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn cand. rer. nat. Ferd. Pax in Breslau, der auch meine übrige Schmetterlingsausbeute bearbeitet.

2) Die beiden nebeneinander stehenden Bäume, bei denen ich sonst auffälligere Unterschiede nicht bemerkt habe, zeigten eine durchgehende Verschiedenheit in der Form der Früchte. Die bis zu 1 m langen Früchte des einen Exemplares waren oben und unten gleichmäßig dick, wogegen der andere Baum kürzere Früchte trug, die sich nach dem Stielende zu merklich keulig verdickten.

Knöspchen wird von einem bis 2 cm langen, oben stark gebogenen Stengelstück über die Ansatzstelle der Kotyledonen emporgehoben und hat sich schon zu einem Schopf ziemlich deutlicher zusammengesetzter Blätter entfaltet. Bei mechanischer Zerstörung oder Verwesung der Fruchtschale, die meist beide zunächst nur beschränkte Partien betreffen werden, kann sich das Würzelchen aus der verletzten Stelle herausstrecken und wird vermöge seiner Länge meist den Erdboden erreichen und in ihn eindringen können. Das Stengelstück wird ebenfalls in kurzer Zeit um das Vielfache seiner Länge gefördert, so daß es den Blattschopf seitlich zwischen den Kotyledonen hindurch ins Freie bringen kann. Der Keimling vermag nun zu erstarken, auch wenn die Kotyledonen noch in der Fruchtschale eingeschlossen sind.

Poinciana regia Boj. — Die bekannte Tatsache, daß der Laubfall dieses Baumes (wie auch anderer Caesalpinioideen) bei verschiedenen benachbarten Exemplaren nicht zu gleicher Zeit stattfindet und keinen Zusammenhang mit der Jahreszeit hat, trifft auch für das Blühen zu, da es mit dem Laubfall in Korrelation steht. Und die Erscheinung tritt nicht nur bei verschiedenen Exemplaren, sondern sogar an verschiedenen Ästen desselben Baumes auf. — Ich habe Honigvögel an den Blüten gesehen.

Caesalpinia pulcherrima Sw. — Sehr häufig sieht man Honigvögel an den Blüten beschäftigt. Sie sind wohl die Hauptbestäuber, obwohl ich den Vorgang nicht näher beobachtet habe. Für die von Knuth angegebene Reihenfolge — Narbe, Antheren, Nektarblatt —, die Holzbienen bei ihrem Besuch innehalten sollen, liegt kein Zwang vor. Der Honigbehälter kann von Insekten erreicht werden, ohne daß vorher Narbe und Antheren gestreift zu werden brauchen.

Haematoxylon campecheanum L. — Der strauchige Baum fällt durch die leuchtend gelbe Farbe seiner Blütenstände und den intensiven Honigduft weithin auf. Mittelgroße und kleinere Bienen umschwärmen ihn, besonders in den frühen Morgenstunden, so massenhaft, daß man das Summen schon auf größere Entfernung hören kann. Auch Schmetterlinge kommen zuweilen. Kleine Käfer, die in den Blüten herumkriechen, haben wohl für die Bestäubung keine Bedeutung und sind nur Pollenräuber.

Tephrosia Vogelii Hook. f. — Die Bestäubung wird von Hummeln[1]) und großen Bienen[2]) ausgeführt und geschieht auf die bei den Papilionaten gewöhnliche Weise. Als Saftmal dient ein weißlich grüner Fleck am Grunde der schön violetten Fahne. Das Insekt setzt sich auf die Flügel, die mit

---

1) Durch Vermittlung des Herrn Dr. Reh in Hamburg wurden die hier genannten Hymenopteren von Herrn H. Friese in Schwerin, Mecklenburg, bestimmt. Eine der gefangenen Hummeln, *Xylocopa torrida* Westw., erreicht eine Länge von 27—30 mm. Noch größer, etwa 30—33 mm, ist *X. nigrita* F.

2) Die beobachtete Biene, *Megachile guineensis* F., wird 22—23 mm lang.

dem Schiffchen hauptsächlich durch einen allerdings ziemlich flachen zahnartigen Vorsprung desselben verbunden werden, der in eine Vertiefung der Flügel greift. Diese schwache Verkoppelung genügt aber, da durch den Seitendruck der Insektenbeine Flügel und Schiffchen fest an einander gepreßt werden. Die Pollenausstreuung wird durch Klappvorrichtung erreicht.

Angylocalyx ramiflorus Taub. — Die etwa 1 cm langen, weißen, rotbraun gesprengelten Blüten sitzen in gestauchten Inflorescenzen büschelförmig am Stamm und an den Zweigen des nur 1—2 m hohen Bäumchens, einer der seltenen Fälle von Kauliflorie bei Leguminosen.

Euphorbiaceae.

Hevea brasiliensis (H.B.K.) Müll. Arg. — Die Blütenstände sind zusammengesetzte Trauben, an denen die Hautspindel und die Spindeln 2. Ordnung mit ♀ Blüten abschließen. An den Spindeln höherer Ordnung sind alle Blüten männlich. Obwohl sie nur klein und nicht sehr leuchtend gelb gefärbt sind, fallen sie in ihrer Häufung doch auf. Sie werden von zahlreichen Bienen besucht.

Die sehr feste holzige Fruchtwandung trennt sich nicht immer leicht nach den drei Kokken. Die Samen fangen gleich nach dem Abfallen, auch wenn sie in der Frucht eingeschlossen bleiben, an zu keimen. In der saftigen Außenschicht der Fruchtschale scheinen die kautschukführenden Kanäle sehr dicht zu liegen; nach dem Verwesen der grünen saftigen Schichten überzieht oft eine zusammenhängende Kautschukmembran die holzigen Teile[1]).

Hura crepitans L. — Der männliche Blütenstand, der eine kurze, dicke Ähre darstellt, steht terminal. In unmittelbarer Nachbarschaft stehen die weiblichen Blüten einzeln aufrecht in den Blattachseln. An ihnen fällt die braunrote, schlank kelchförmige Narbe von sehr dicker Textur am meisten auf. Sie übertrifft die einzelnen männlichen Blüten an Größe wohl um das Fünfzigfache und mehr; der ♂ Blütenstand in der Gesamtheit erreicht etwa ihre Größe. Oben ist sie tief gespalten und sternförmig ausgebreitet. Die empfängnisfähigen Stellen der Narbe ziehen sich aus der tiefgehenden zentralen Kanalhöhlung in sternförmiger runzeliger Ausstrahlung auf die Narbenlappen hinaus und sind etwas feucht. Pollen haftet auf ihnen sehr gut. Die Narbe scheint mehrere Tage lang frisch zu bleiben. Erst wenn sie anfängt zu vertrocknen, öffnen sich die Blüten der benachbarten hängenden ♂ Inflorescenz. Auch diese sind braunrot, die Antheren gelb. Bestäuber habe ich nicht beobachtet. Es dürften Fliegen, aber auch Bienen sein.

---

1) Vielleicht kann bei den Versuchen, Kautschuk durch chemische Extraktion aus den Stammpflanzen zu gewinnen, die äußere Samenschale der *Hevea* von Nutzen sein.

Bombacaceae.

Durio zibethinus Murr. — Die in meiner früheren[1]) ausführlichen Darstellung gemachte Angabe, daß die Blüten dieses Baumes oktomer seien, bedarf nach einer Vergleichung mit Museumsmaterial[2]) der Berichtigung. Sie sind, wie Schumann schon in den »Natürlichen Pflanzenfamilien« [3]) angibt, fünfteilig. Das Exemplar in Viktoria, das, soweit ich in Erfahrung bringen konnte, damals zum erstenmal blühte, hatte offenbar in dieser Beziehung anormale Blüten hervorgebracht. — Die von mir in Viktoria beobachtete Blütezeit scheint von der in der Heimat des Baumes beobachteten nicht abzuweichen; er ist wohl auch dort Nachtblüher. Um so nachdrücklicher sei noch einmal die merkwürdige Tatsache erwähnt, daß die Blüte in hohem Maße an Vögel angepaßt ist. Ausgedehntere und genauere Beobachtungen müßten ergeben, ob das Aufblühen des Abends noch früh genug erfolgt, um hinreichend Honigvögel anzulocken.

Ceiba pentandra (L.) Gaertn. — Auch in West-Afrika blüht, wie es sonst von ihm angegeben wird, dieser Riese des Urwaldes vor dem Ausbruch des Laubes, im Januar und Februar. Die weißlich-gelben, etwas zygomorphen Blüten stehen zu drei bis zwölf gebüschelt. Die äußerlich stark filzigen Blumenblätter sind wenige Millimeter hoch verwachsen. Auch die fünf mit den Blumenblättern alternierenden Staubblätter bilden am Grunde durch Verwachsung eine 2—3 mm hohe Röhre. Der Ort der Nektarausscheidung ist mir unbekannt. — Ich sah Honigvögel als häufige Besucher der Blüten.

Bombax buonopozense P.B. — Der Baum hat in seinem Habitus mit *Ceiba pentandra* eine so große Ähnlichkeit, daß man ihn kaum davon unterscheiden kann. Erst, wenn die Blüten erscheinen — etwa zur selben Zeit wie bei *Ceiba*, im Dezember und Januar, und auch vor Ausbruch des jungen Laubes — macht er einen ganz andern Eindruck. Weithin leuchtet dann ihr nicht allzu helles Rot. Sie stehen, soweit ich mit dem Glase beobachten konnte, aufrecht. Der tief napfförmige, unregelmäßig aufreißende Kelch bildet mit den Blumenblättern und dem außerordentlich rigiden Staminaltubus ein festes Gehäuse, das den Fruchtknoten umschließt. Das Andrözeum ist dizyklisch. Beide Kreise entspringen einer etwa 10 mm hohen kegelförmigen Erhebung des Blütenbodens, der äußere Kreis seitlich, der innere am oberen Rande des hohlen, den Fruchtknoten bergenden Kegels. Die Bündel beider Kreise stehen vor einander und vor den Blumenblättern. In den Bündeln des äußeren Kreises sind die Filamente — 20—

---

1) Berichte der Deutsch. Bot. Ges. XXIII (1905) p. 191—196.

2) Für diese Vergleichung bin ich Herrn Dr. H. Hallier in Hamburg zu Dank verpflichtet. Er machte mir auch Angaben über die Blütezeit von *D. zibethinus* in Buitenzorg und Paradeniya.

3) III. 6, p. 67.

24 an Zahl — in drei bis vier Reihen hinter einander angeordnet, von denen die äußeren zwei oder drei einige Millimeter hoch verwachsen, während die innerste Reihe meist gänzlich freie Einzelfilamente aufweist. Die Bündel des inneren Kreises bestehen aus vier Filamenten, die an der äußeren Seite des Blütenbodenkegels herablaufen. Zwischen den Bündeln des äußeren Staubblattkreises zieht sich an dem Kegel strangartig je eine Erhebung hinauf, die sich oben in zwei zwischen den Bündeln des inneren Staubblattkreises stehende Filamente auflöst. Die Verhältnisse bedürfen noch eingehender, auch entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen.

Da die Blumenblätter eine Länge von 6—7 cm erreichen und sich, soviel ich sehen konnte, nicht nach außen umlegen, so werden die 3—3,5 cm langen Filamente von der Krone eingeschlossen. Die breit fünfstrahlige Narbe ragt über die Antherenfläche hinaus. Der Honig wird höchst wahrscheinlich zwischen den beiden Staubblattkreisen vom Blütenboden abgeschieden. — Ich beobachtete zahlreiche Honigvögel, die sich beim Eintauchen des Kopfes direkt an die steifen aufrechten Blüten setzten.

Während bei anderen *Bombax*-Arten die Samen der Größe einer Haselnuß erreichen können und die Wolle eine filzige Beschaffenheit annimmt, so daß sie zur Verbreitung gar nichts nützt, tritt bei der riesigen *B. buonopozense* der Typus von *Ceiba* in die Erscheinung: die kaum erbsengroßen Samen liegen in einer lockeren Wollhülle, die vom Winde erfaßt und fortgeführt werden kann.

Bombax macrocarpum K. Sch. und **B. insigne** (Sav.) K. Sch. — Von ersterem hat Loew eine eingehende Beschreibung der Blüten eines Exemplares des Berliner Botanischen Gartens gegeben[1]). Die Vergleichung des Materials von einem in Viktoria kultivierten Exemplar ergab die Identität beider. Doch fehlte bei letzterem meiner Erinnerung nach die bordeauxrote Färbung der Filamentenden. Honigvögel waren sehr häufige Gäste an den Blüten, von denen auch fast jede eine Frucht brachte.

Die Blüten von *B. insigne*, die viel häufiger eine horizontale oder etwas aufwärts gekrümmte Stellung annehmen als die hängende, sind noch größer als die der vorigen Art. Die narbentragende Griffelspitze ragt 1—1,5 cm über die Antherenzone hinaus. Die Blumenblätter decken links. Der Staminaltubus besteht aus zwei Kreisen. Der äußere enthält zehn Bündel, von denen aber zuweilen zwei benachbarte verwachsen sind. Der innere Kreis ist wohl typisch ebenfalls zehngliedrig, und die Glieder wechseln mit denen des äußeren Kreises ab. Diese Zahlen- und Stellungsverhältnisse werden aber dadurch verwischt, daß vielfach Verwachsungen innerhalb des zweiten Kreises und zwischen Gliedern beider Kreise stattfindet. Die äußeren, stärkeren Bündel enthalten 18—20 Filamente, von denen meist je zwei wieder mehr oder weniger hoch verwachsen sind. Die Bündel des inneren

---

1) Knuth, Handbuch der Blütenbiologie, 3. Bd. (1904) p. 484 f.

Kreises bestehen nur aus zwei oder (bei Verwachsung zweier Bündel) vier Filamenten, die ebenfalls paarweise eine mehr oder weniger weitgehende Verwachsung aufweisen. Der Blütenstiel ist mit drei bis fünf Vorblattnarben versehen und zeigt kurz unterhalb der Ausweitung zum Kelch drei bis fünf rundliche Stellen von 1—2 mm Durchmesser, die nicht, wie die Umgebung behaart, sondern glatt und etwas eingesenkt erscheinen. Sie stellen Nektarien dar; eine Ameise sah ich sie einmal besuchen.

Während Loew für *B. macrocarpum* Protandrie angibt, habe ich *B. insigne* protogynisch gefunden; die Narbe fängt schon im letzten Knospenstadium an, klebrig zu werden. Die Blütezeit ist der frühe Morgen. Schon gegen 9 Uhr sind die Antheren und Filamente stark im Welken begriffen. Der Baum blüht öfter im Jahre, scheint aber eine Hauptblüte zu haben. Trotz reichlicher Blütenbildung habe ich in 1½ Jahren nur eine einzige Frucht gefunden. Bestäubung habe ich niemals beobachtet. Daß sie von Vögeln ausgeführt wird, ist wohl zweifellos. Doch glaube ich nicht, daß ein Vogel jemals Honig aus der langen Blüte erreichen wird, der zwischen Blumenblatt- und Staminaltubus am Grunde nur in ziemlich geringer Menge abgeschieden wird. Die Bestäubung wird wohl nur durch »Umfliegung« herbeigeführt, indem die Vögel pollensammelnde Insekten fangen.

Sterculiaceae.

Theobroma cacao L. — Die Tatsachen, die ich über die Blütenbiologie dieses Baumes mitteilen kann, sind sehr unvollständig. Trotz häufiger Beobachtungen zu den verschiedensten Tages- und Nachtzeiten habe ich niemals Insekten an den Blüten gesehen, außer einem Exemplar einer kleinen grünlichen Laus, die für die Bestäubung wohl sicher nicht in Betracht kommt. Meine früher[1]) ausgesprochene Vermutung, daß diese jedenfalls durch kleine Ameisen vermittelt wird, hat dadurch zwar keine Widerlegung, aber auch keine Bestätigung erfahren. Im zutreffenden Falle wäre bei dem reichen Fruchtansatz und der Häufigkeit der Ameisen eine solche wohl zu erwarten gewesen. Wenn, wie Knuth angibt, Bienen im Spiel wären, so hätte ich bei den großen Kakaobeständen, in denen ich wohnte, und den häufigen Beobachtungen wohl auch in Viktoria die Wahrnehmung machen müssen; Bienen sind dort nicht selten.

Die schon von A. von Humboldt gemachte, von Engler nach Huth wiederholte Angabe[2]), daß *Th. cacao* neben den oberirdischen noch unterirdische Blüten entwickele, die sich jedenfalls kleistogam verhalten, muß auf einem Irrtum beruhen. Ich habe niemals solche gesehen, und meine Fragen bei Pflanzern sind immer negativ beantwortet worden.

Eine eigentümliche Erscheinung ist das Vorkommen von Individuen,

1) H. Winkler, Einige tierische Schädlinge an Kakaofrüchten. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten XV. (1905) p. 132.
2) In Sitzungsber. Kgl. Akad. d. Wissensch. Berlin V (1895) p. 58.

die ich von Pflanzern als »männliche Kakaobäume« bezeichnen gehört habe. Sie bringen die stammbürtigen Blüten so massenhaft hervor, daß der Stamm fast weiß bedeckt ist. Fruchtansatz erfolgt niemals. Die beiden Erscheinungen stehen hier jedenfalls in derselben Beziehung, die O. Loew[1]) bei den Kirsch- und Pflaumenbäumen des mittleren Japan vermutet. Infolge des Klimas fallen dort die Früchte schon im jugendlichen Zustande ab. Dadurch wird in großer Menge organische Substanz gespart, die sonst zur Ausreifung der Früchte nötig gewesen wäre. Das führt zu einer hohen Zuckerkonzentration in der Rinde, die nach Loew die Bildung von Blüten begünstigt. Auf welchen Ursachen beim Kakao das Fehlschlagen der Früchte beruht, konnte ich leider nicht untersuchen. In den auffallend großen Blüten waren Pollen und Samenanlagen anscheinend normal entwickelt.

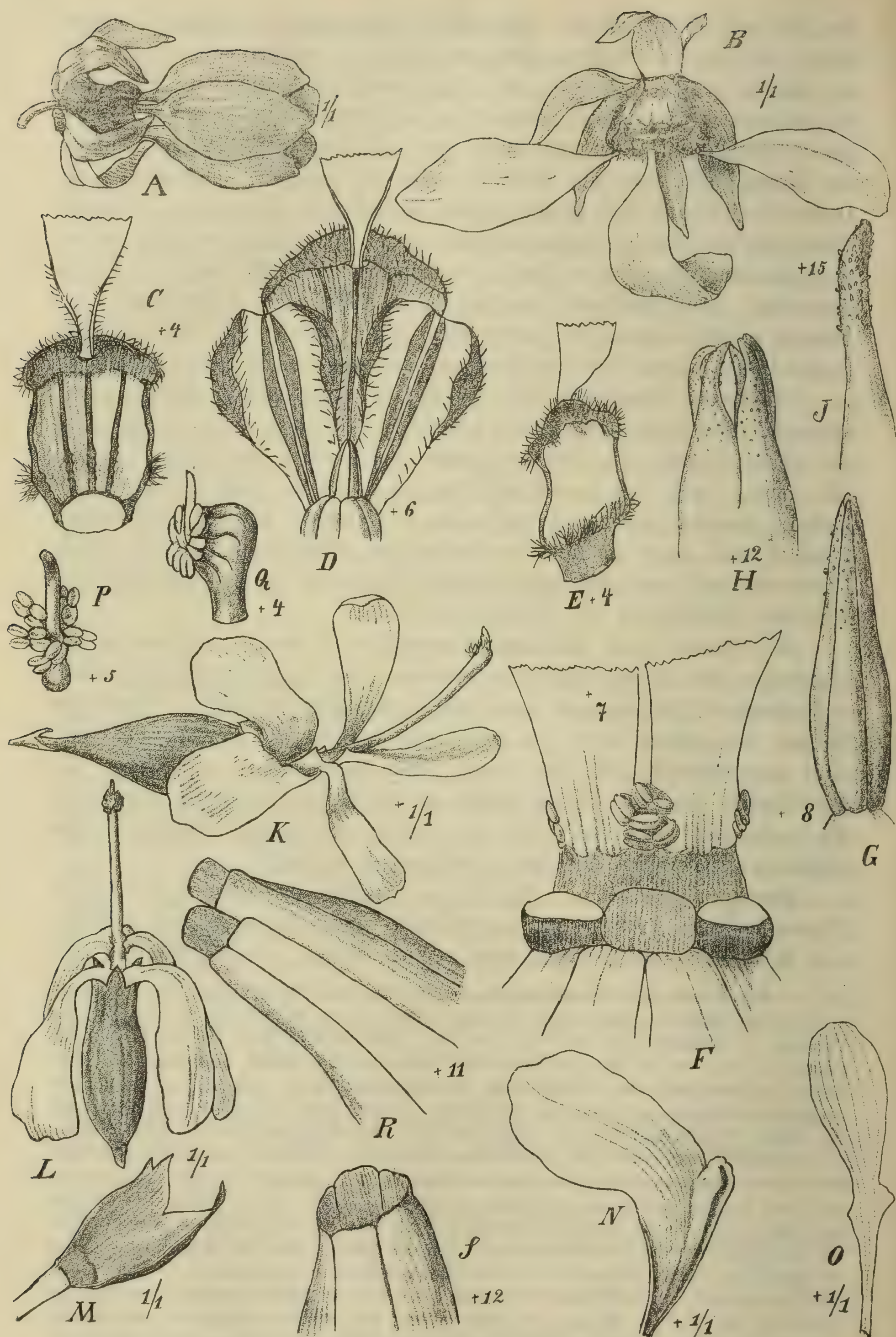
Theobroma bicolor H.B.K. — Die in komplizierten Inflorescenzen stehenden Blüten erscheinen nicht am Stamm, sondern in den Blattachseln der neuen Triebe. Sie sind im ganzen bordeauxrot und kleiner als bei *Th. cacao.* Auch hier konnte ich über die Bestäuber keine Sicherheit erhalten. Ameisen waren auf den beiden vorhandenen Bäumen zwar häufig, befaßten sich aber nur mit der Kultur von Schildläusen, die sie durch Überbauen mit einer krustigen Erdhülle besonders in der am Stiel vorhandenen Einbuchtung der Frucht betrieben.

Die Stamm- und Astblütigkeit wird im 3. Bande des Knuthschen Handbuches der Blütenbiologie[2]) mit Johow als eine hauptsächlich der großen und schweren Früchte wegen ausgebildete Anpassung gedeutet. Gerade das Beispiel des Kakaos aber, das zu dieser Deutung die Veranlassung gab, lehrt unzweifelhaft, daß der Grund jener Erscheinung ein anderer ist. Die Früchte von *Th. bicolor* stehen an Größe und Schwere denen von *Th. cacao* nicht nach, sind aber den Enden der langen schlaffen Zweige genähert, die dadurch oft stark herabgezogen werden[3]).

Abroma augustum L. f. (Fig. 1 *A—J*). — Die aus Ostindien stammende Pflanze bildet in Viktoria eine ausdauernde, unten holzige Staude von etwa 3 m Höhe. Der Hauptstamm trägt lappige Blätter, ebenso die ihm ent-

1) Zur Theorie der blütenbildenden Stoffe. Flora 94. Bd. (1905) p. 124. 2) p. 489.

3) Als Beispiel gegen diese Deutung führt schon Huth (Über stammfrüchtige Pflanzen, in Abhandl. des Bot. Ver. der Prov. Brandenburg XXX. p. 219) *Boehmeria ramiflora* Jacq. an, bei der die männlichen Blüten an den älteren, blattlosen, die weiblichen an den jüngeren, schwächeren Zweigen erscheinen. Auch Ule (Biologische Eigentümlichkeiten der Früchte in der Hyläa. Bericht über die dritte Zusammenkunft der freien Vereinigung system. Botaniker und Pflanzengeographen zu Wien, Leipzig 1905) verwirft aus demselben Grunde diese Erklärung und gibt dafür folgende: »Bei der großen Kraftentwicklung, welche die Pflanzen nötig haben, um ihr Laubwerk in der Höhe und im Lichte zur Entfaltung zu bringen, bleibt oft für Blüten und Früchte kein Raum, und da ist es wohl natürlich, daß sie sich aus vorher schlafenden Sprossen an den Ästen und Stämmen entwickeln. Für sie genügt auch ein matteres Licht und ist unterhalb der Laubkronen reichliche Raumentfaltung vorhanden.« — Aber auch diese Erklärung wird nicht allen Tatsachen gerecht. Sie paßt vielleicht auf Lianen des Urwaldes, auf kleinere Bäume, wie Kakao und viele Anonaceen, schon nicht mehr; vollends aber nicht, wenn wir kauliflore Gewächse auch in der Steppe auftreten sehen.


A
1/1
B
1/1
C
+4
D
+6
E +4
H
+12
J
+15
G
P
+5
Q
+4
K
+1/1
F
+7
+8
L
1/1
M
1/1
R
+11
N
+1/1
O
+1/1
S
+12

springenden Kurztriebe, wodurch die Pflanze ausgeprägten Malvaceen-Habitus erhält. Die Seitenzweige, die dem Stamm oben in geringer Anzahl entspringen, erzeugen dreieckig-eiförmige Blätter.

Rispige, wenigblütige Inflorescenzen stehen in den Achseln der jüngsten Blätter der Seitenzweige. Die senkrecht lose herabhängenden Blüten sind durchweg fünfteilig. Während der Kelch, dessen längliche, spitze Zipfel am Grunde etwas verwachsen sind und kleine, sehr fettreiche Drüsen tragen, hellgrün und später etwas bräunlich angehaucht ist, sticht die Krone im ganzen durch eine braune Färbung davon ab. Die Blumenblätter bestehen aus zwei Teilen, einer länglich-ovalen, oben stumpfen, rötlich-braunen Spreite, die sich unten in einen hellgrünen kurzen Nagel verschmälert, und aus einem breit schild- oder muldenförmigen Basalteil, von dessen Oberseite der Blumenblattnagel innen entspringt. Dieser muldenförmige Teil ist in der Mitte grünlich und bräunt sich nach den Rändern zu. Die nach innen etwas umgekrempten Ränder selbst sowie drei auf der Innenseite verlaufende Längsleisten, die in ihrer unteren Hälfte verdickt und zahnartig ausgezackt erscheinen, treten fast schwarzbraun hervor. Der Grund der Mulde ist mit einem gelben polsterförmigen Drüsengewebe ausgekleidet. Im oberen Teil der Muldenränder finden sich Einbuchtungen, die im Umkreis der Blüte fünf Schlupflöcher frei lassen. Diese führen auf einen Rundgang, dessen äußere Wand die eben beschriebenen Basalteile der Blumenblätter bilden, während die innere Wand von fünf schuppenförmigen Blättern dargestellt wird, die sich oben nach außen überneigen. Sie sind als petaloid ausgebildeter innerer Staminalkreis aufzufassen. Etwa bis zur halben Höhe verwachsen, tragen sie außen zwischen sich, unterhalb der Trennungsstellen der oberen freien Lappen, den äußeren fruchtbaren, epipetalen Staubblattkreis. An jeder dieser Stellen stehen 3 dithezische, fast ungestielte Antheren mit übereinander gestellten Fächern. Sie springen mit einem Längsriß auf, und die Fächer jeder Anthere verschmelzen, so daß diese scheinbar einfächerig sind. Der kleine rundliche, schwach skulpturierte Pollen bedeckt dann die Antherenhäufchen als dicker mehliger Belag. Nach dem Zentrum der Blüte zu bilden die Staminodien eine trichterförmige Vertiefung, deren Grund von den Fruchtknoten ausgefüllt wird, auf dem die gestreckten Narben ein Mittelsäulchen bilden. Sie sind bis auf die Spitze, wo sie in fünf zahn- oder schwach hakenförmigen, oben zusammenneigenden Fortsätzen selbständig werden, eng

---

Fig. 1. *A—J Abroma augustum* L. f. — *A* Vollständige Blüte. *B* Blüte nach Wegnahme zweier Kronenblätter. *C* Unterer Teil eines Kronenblattes von innen. *D* Kronenblatt und 2 Staminodien, Fruchtknoten und Narbe. *E* Unterer Teil eines Kronenblattes von außen. *F* Staubblatthäufchen. *G* Griffelsäule. *H* Oberer Teil der Griffelsäule. *J* Einzelne Narbe. — *K—S Helicteres isora* L. — *K* Ausgebreitete Blüte, am zweiten Tage der Anthese. *L* Zusammengeklappte Blüte, am ersten Tage der Anthese. *M* Längsschnitt durch den Kelch mit grundständigem Nektarpolster. *N* Eins der oberen Kronenblätter. *O* Eins der unteren Kronenblätter. *P* Staubblätter und Narbe von vorn. *Q* Dasselbe von der Seite. *R* Ausgang des Narbenkanals von der Seite. *S* Dasselbe von vorn.

vereinigt. Ihr Gewebe ist sehr locker, und von oben bis unten sind sie mit ziemlich weit stehenden, kurz haarförmigen Papillen besetzt. Die schwarzbraunen Ränder der Staminodien sowie zwei nach unten zu sich verschmälernde ebenso gefärbte Mittelstreifen auf trübgrünem Grunde weisen in die Tiefe des Trichters. Blumenblattmulden wie Staminodien sind von starren Borsten in ganz bestimmter Verteilung bedeckt.

Die biologische Beurteilung der Blüte ist noch nicht in allen Einzelheiten klar. Die kristallhellen Kelchdrüsen sind wohl geeignet, wie die gelben Köpfchen an den Staminodien von *Parnassia palustris*, Honigtröpfchen vorzutäuschen; und man könnte die Blüten von *Abroma*, wenn die ganze Theorie nicht zu anthropomorphistisch klänge, zu den auf »dumme Fliegen« (Herrmann Müller) berechneten »Täuschblumen« zählen. Fliegenblumen sind es sicher. Dafür würde schon von vornherein ihre trübe Färbung sprechen. Ein indoloider Geruch scheint auch vorhanden zu sein, ist aber jedenfalls nur schwach. Die Beobachtung ergab auch wirklich, daß die Blüten reichlich von Fliegen und nur von ihnen besucht wurden, und zwar von sehr kleinen Formen.

Des Morgens um 4 Uhr haben sich die Knospen ganz geöffnet. Die Blumenblätter, die an der überhaupt abwärts gerichteten Blüte schlaff herabhängen, zeigen noch deutlich die gedrehte Knospenlage; allmählich lockern sie sich. Die Antheren sind schon fast alle aufgesprungen. Honigabsonderung an den beschriebenen gelben Grundpolstern der Blumenblattmulden habe ich in diesem Stadium, wie überhaupt während der ganzen Anthese, nicht bemerkt. Zu dieser Zeit waren keine Fliegen zu beobachten.

Um 6 Uhr bemerkte ich eine kleine gelbliche Fliegenart[1]). In ziemlich reichlicher Anzahl saßen die Tierchen außen an der Blüte oder liefen hin und her und krochen durch die oben beschriebenen Schlupflöcher in den die Staubblätter bergenden Rundgang hinein, in dem sie, bei den Pollenhäufchen verweilend, rings um die Blüte herum rannten. Die Borstenbekleidung auf der Außenseite der Mulden dient dazu, in der Mitte dieser im ganzen Umkreis der Blüte eine glatte Leitstrecke, in der die Schlupflöcher liegen, abzugrenzen. Wenn die Fliegen herauskommen, sind sie an den Beinen wie am Rücken mit Pollen bedeckt. Eine andere Tätigkeit dieser Fliegen habe ich nicht beobachtet.

Um 11 Uhr fand ich die kleine gelbe Fliegenart, die jetzt nur noch in einzelnen Exemplaren vertreten war, von einer etwas größeren schwarzen[2]) abgelöst. Die Tiere gebahrten sich wie ihre Vorgänger. Doch sah ich, was ich bei der kleinen Fliegenart des Morgens nicht beobachtet hatte,

1) Die Bestimmung des Herrn Dr. J. C. H. de Mejere in Hilversum hat ergeben, daß mehrere Arten vorhanden waren, nämlich: *Oscinis albinervis* n. sp., *O. rugosa* n. sp. und *Desmometopa* n. sp. (Zeitschr. f. Hymenopterologie und Dipterologie 1906, p. 332 ff.).

2) *Milichia unicolor* n. sp. (l. c.).

daß eine Anzahl den Versuch machte, in die zentrale Trichtervertiefung der Blüte einzudringen. Unklar geblieben ist mir, zu welchem Zwecke die Fliegen dieses Manöver ausführen, wenn es nicht vielleicht auch ein Versuch sein soll, in den die Pollen bergenden Gang hinein zu gelangen, was aber vergeblich ist. Man würde dann hier von einer Täuschung der Tiere sprechen können, wobei aber nur sinnliche Reize unmittelbar reflexiv wirken, ohne daß auf irgendwelche Überlegung rekurriert zu werden brauchte[1]). Außer dem Umstande, daß die beiden oben beschriebenen schwarzbraunen Streifen allein schon in die Tiefe weisen, verlaufen auf ihnen auch glatte Leitstrecken, die von starren Borsten flankiert werden; außer dem genannten Laufgürtel an den Blumenblattmulden und dem Rundgang zwischen diesen und den Staminodien sind dies — wenn man von den bei der Bestäubung belanglosen Blumenblattspreiten absieht — die einzigen borstenfreien Stellen der Blüte. Die größeren Fliegen können zwar die Borsten übersteigen, werden sich aber doch lieber auf den glatten Strecken bewegen; und die führen an der Innenseite der Staminodien eben nach dem Grunde des Trichters. Häufig ist dieser — fünf Tiere haben neben einander Platz darin — ganz mit Fliegen angefüllt, und sie üben das Eindringen mit solcher Gewalt aus, daß das Narbensäulchen von den sich gegenstemmenden Tieren oft zur Seite gedrängt wird. Dabei werden die Narben, die jetzt durch den Inhalt der abgebrochenen Papillen benetzt worden sind, natürlich mit Pollen belegt.

Um Mittag ist der Pollen von den Antheren meist schon verschwunden, und es dienen nun die Borsten noch einem andern Zweck, nämlich der möglichst ökonomischen Ausnutzung des Pollens, sozusagen als Zwischenträger. Wenn auch nicht alle mit Pollen beladenen Fliegen in den zentralen Trichter eindringen und so der Bestäubung dienen, so laden sie beim Hin- und Herkriechen auf der Blüte einen Teil des Pollens auf die sie streifenden Borsten ab. Hier haftet er andern Fliegen, die nicht in den den Pollen bergenden Rundgang hinein gelangt sind, an und wird so auf möglichst viele Individuen verteilt. Von besonderem Wert ist das bei den in der Ausgangszeit der Anthese — die Blüten sind um 3 Uhr nachmittags bereits abgefallen — noch kommenden Fliegen, die die Antheren schon ausgeraubt finden. Die Tiere wechseln von Blüte zu Blüte wenig, sondern bleiben an der einmal erwählten standhaft sitzen. Ich konnte sie ruhig mit der Lupe beobachten und an den Blüten in der Hand nach Hause tragen. — Die Fliegen gehen offenbar nur dem Pollen nach. Von einem Schutz, besonders nächtlichen, wie ihn andere Fliegenblumen ihren Besuchern bieten, kann keine Rede sein, da zur Nachtzeit keine Blüten offen sind. Daß auf die eben beschriebene Weise eine ausgiebige Pollenübertragung stattfindet, bezeugt der reichliche Fruchtansatz der Pflanzen.

1) Ich will damit nicht sagen, daß die Insekten nur als »Reflexmaschinen« aufzufassen seien, die nicht die Fähigkeit des »Lernens« besäßen.

Die unbestäubt gebliebenen Blüten fallen an der Gelenkstelle ihres Stieles ab, wogegen bei den bestäubten Blüten nur der Kronen-Staubblatt-Apparat losgelöst wird und zur Erde fällt. Die Stiele richten sich in diesem Falle auf und erheben, während die Blüte schlaff herabhing und seitlich von Laubblättern gedeckt wurde, als starre elastische Träger die Frucht auf die Oberseite des Sprosses. Die fünffächerige Kapsel springt derartig auf, daß sie einen weiten, ziemlich flachen fünfeckigen Kelch bildet. Die Scheidewände laufen dann fünfstrahlig vom Zentrum nach der Mitte der Kapselwände. Sie tragen mehrere Reihen federförmig angeordneter, ziemlich steifer, seidiger Borsten, die nicht hygroskopisch sind und wohl als Führung dienen, um den Samen bei der Ausschleuderung die günstigste seitlich schräge Richtung zu geben. Die Frucht gehört also zu Kerners »Ballisten«. Doch muß die stoßförmige Bewegung, die zum Ausstreuen der Samen die geeignetste ist, schon eine recht kräftige Erschütterung des ganzen Zweiges sein.

Helicteres isora L. (Fig. 1 *K—S*.). — Die im Botanischen Garten in Viktoria angepflanzten Sträucher der malayischen Art erinnern im Habitus und durch die Form sowie besonders auch die zweizeilige Anordnung der Blätter außerordentlich an Haselstauden. Die bis zu 16 Blüten enthaltenden wickelartigen Inflorescenzen sind aus den Achseln der Laubblätter heraus ein Stück am Sproß emporgewachsen. Obwohl sie von dem nächsthöheren Blatt durch Deckung einen Schutz erfahren, fallen sie doch, besonders von der Seite, lebhaft auf. Am Grunde der einzelnen Blütenstiele finden sich asexuelle Nektarien, die ziemlich reichlich Honig absondern und hauptsächlich von Ameisen besucht werden.

Die Blüten haben eine horizontale oder etwas schräg aufwärts gerichtete Lage und sind, wie bei allen *Helicteres*-Arten, die ihre Blüten in dieser Stellung tragen, zygomorph, wobei sie eine ziemlich starke Aufwärtskrümmung zeigen. Der mit Sternhaaren besetzte Kelch ist deutlich zweilippig. Die untere Lippe besteht aus zwei Zähnchen, die obere weist daneben noch ein drittes, meist weniger deutlich ausgegliedertes auf. Der Kelch bildet an seiner Basis im Innern ein etwa 5 mm hohes, am Rande unregelmäßig ausgezacktes, schwach polsterförmig erhabenes Drüsengewebe aus, das den Nektar absondert. Die Knospenlage der Krone ist derartig, daß die drei unteren, annähernd gleich gestalteten Blumenblätter gedreht decken; von den beiden oberen dagegen deckt das eine mit beiden Rändern, während das andere an beiden Rändern gedeckt wird. Das Fortschreiten der Deckung ist nach rechts oder links variabel. Von den Blumenblättern, die eine Gliederung in Nagel und Platte zeigen, sind die beiden oberen annähernd gleich gestaltet, vergleichbar etwa mit der Gestalt von Afrika, bezw. dessen Spiegelbild. An den sich nicht berührenden Seiten erfahren sie eine besondere Ausgestaltung zur Umgreifung des Androgynophors, von dem die Sexualblätter hoch emporgehoben werden. Das eine, in der Knospenlage mit beiden Rändern

deckende, besitzt hier einen rinnenartigen Kanal, der am Nagel des Blumenblattes dessen ganzer Länge nach herabläuft; das andere, an beiden Rändern gedeckte, trägt statt dessen an der Grenze von Nagel und Platte nur eine klammerartige Vorrichtung. An den sich deckenden Rändern ist der Übergang zwischen Nagel und Platte nicht deutlich abgesetzt. Die drei unteren Blumenblätter sind viel schmäler und umfassen mit einem an der Grenze ihrer beiden Abschnitte hervorragenden etwas einwärts gebogenen Zähnchen das Androgynophor. Durch diese Anordnung wird ein starres, federndes System geschaffen.

Daß Staub- und Fruchtblätter von einem Androgynophor getragen werden, ist eben schon gesagt worden. Sie werden von ihm genau bis zum Rande der Blumenkrone emporgehoben; die Säule ragt aber, weil sich die Blumenblätter an der Grenze von Nagel und Platte nach außen umlegen, fast 2 cm aus der Blüte hervor und zeigt eine leichte Biegung nach oben. An ihrem Ende setzt sich der Fruchtknoten etwa unter rechtem Winkel an, und diesem entspringt unmittelbar die schwach umgekehrt-S-förmig gebogene Narbe, die gegenüber der Richtung des Androgynophors etwas nach vorn neigt. Sie ist nicht dreispitzig, wie Loew angibt[1]), der dann den unteren Teil als Griffel auffaßt, sondern der ganzen Länge nach hohl, bildet also eine Röhre; ihre Wandung wird aus 5 mit Dauben vergleichbaren Teilen zusammengesetzt. Papillen konnte ich an keiner Stelle der Narbe finden. Am Grunde des Fruchtknotens gliedern sich die dedoublierten Staubblätter aus dem Androgynophor aus. Die Filamente sind kurz und seitlich etwas flach gedrückt, die Antheren paarweise fester mit einander verbunden, aber nicht verwachsen. Die beiden Theken jeder Anthere stehen über einander und springen in Längsrissen auf. Die dedoublierten Staubblätter stehen den Blumenblättern gegenüber. Der Pollen ist fast kugelförmig, außen nur schwach netzig, mehlig; er haftet auch an einer glatten Nadel ziemlich fest.

Als Dauer der Anthese kann man zwei Tage annehmen, einige Nachtstunden des Aufblühens und einige des Abwelkens hinzugerechnet. Morgens 6 Uhr haben sich die Knospen, an denen am Abend vorher die Spitze der noch eingerollten Blumenblätter als kleiner Kegel aus dem aufgerissenen Kelch hervorschaute, völlig zur Blüte entfaltet, deren Färbung wenig auffällig ist. Der Kelch erscheint grünlich-gelb, ebenso die Blumenblätter in dem unteren Drittel der Platte, das durch schwärzliche Drüsen schmutzig aussieht und mit feinen dunklen Adern gezeichnet ist, die im Innern des röhrigen Teiles der Krone zu zwei breiten Streifen werden und als Saftmal fungieren. Dagegen zeigen die vorderen beiden Drittel der Platten ein zartes, etwas dunkles Graublau. Das Androgynophor ist ziemlich hellgelb, nach oben zu mit braunen Drüsen besetzt und hinten rosa überhaucht. Die

1) In Knuth, Handbuch, Bd. III (1904) p. 490.

kleine weißlich-grüne Narbe kommt für die Farbenwirkung nicht in Betracht. Zu dieser unauffälligen Färbung stimmt ganz die Form der Blüte, die man fast zusammengeklappt nennen kann. Alle Blumenblätter haben sich nämlich gleich über dem Kelchrande, an der Grenze von Nagel und Platte, so weit nach außen umgebogen, daß sie dem Kelch ziemlich anliegen und ihre etwas dunklere Innenseite ganz nach außen kehren. Sie bedecken so die Kelcheinschnitte, besonders die beiden tieferen zwischen den Lippen, und bilden also einen Schutz des Honigs [1]), der in diesem Stadium reichlich abgeschieden und zwischen Kelch und Krone geborgen wird. Von den Antheren, die in einer annähernd senkrecht orientierten Fläche von 2,5—3 mm Durchmesser liegen, sind die nach innen gerichteten Fächer alle schon geplatzt, die äußeren zum Teil. Die Blüten verbreiten einen schwachen, aber deutlichen Honiggeruch. In diesem Zustande verharren sie etwa bis Mittag. Am frühen Nachmittag fängt das Graublau der Blumenblätter an, von hindurchschimmerndem Violett fleckig zu werden, und geht vom Rande her allmählich immer mehr in ein gleichmäßiges Violett über. Der Kelch hat seine Farbe noch wenig verändert. Die Antheren, die zum größten Teil schon entleert sind, vertrocknen allmählich. Aus den meisten Blüten ist der Honig von den Bestäubern genommen worden, und in den wenigen, die sich eines Besuches nicht zu erfreuen hatten, ist er in Gärung übergegangen und von saurem Geschmack. Während sich jetzt auch der Kelch nach und nach rein chromgelb färbt, ist um 9 Uhr abends das Violett der Blumenblätter schon stark in Rot übergegangen. Diese selbst breiten sich aus und sind jetzt schon halb in die horizontale Lage zurückgekehrt. Im Ausgang des Narbenkanals ist in vielen Fällen eine geringe Menge Flüssigkeit zu bemerken.

Am Morgen des zweiten Tages ist die Veränderung der Blüte so weit fortgeschritten, daß diese ein ganz anderes Aussehen zeigt. Die Blumenblätter sind horizontal ausgebreitet wie Schmetterlingsflügel und lassen ihre fleischrote, mit einem feinen Stich ins Violette behaftete Farbe leuchten, die sich bis in den Grund der Blüte hineinzieht; nur Rinne und Klammer der beiden oberen, sowie die Nägel der drei unteren Blumenblätter bleiben gelb. Die vorher fast schwarzen Saftmalstreifen sind in Braun übergegangen, haben also, da sie selbst heller, ihr Untergrund aber dunkler geworden ist, an Wirksamkeit verloren. Sie sind auch überflüssig, da am zweiten Tage Honig nicht wieder abgesondert wird. In dem Kanalausgang der Narbe befindet sich jetzt ein großer Tropfen klebriger Flüssigkeit.

Die eben geschilderte Blütenentwicklung zeigt, daß die beiden Tage des Blühens die beiden Geschlechtsstadien der Blüte darstellen. Am ersten Tage herrscht das männliche, am zweiten das weibliche, wobei der Höhe-

---

1) In ähnlicher Weise wird der Honigschutz bei *Durio zibethinus* erreicht, mit ebenfalls ornithophilen Blüten. Siehe Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXIII. (1905) p. 195.

punkt der Entwicklung beider Stadien in die Morgenstunden fällt, wie ich denn auch nur des Morgens die Bestäuber an der Arbeit gesehen habe. Als solche habe ich niemals größere Apiden, wie Loew nach der Gesamtkonstruktion der Blüten an Exemplaren des Berliner Botanischen Gartens vermutet, sondern nur kleine Honigvögel bemerkt. Es müßten das auch schon außerordentlich große Apiden sein. Hinsichtlich der Anlockung der Bestäuber findet eine Arbeitsteilung statt, da sich natürlich jeden Morgen Blüten beider Stadien am Strauch und in den einzelnen Inflorescenzen neben einander finden. Da der Geruch der männlich funktionierenden Blüten nur schwach ist, so übernehmen die leuchtenden Blüten des weiblichen Stadiums, die man Farbenblüten nennen könnte, die Anlockung der Honigvögel aus der Ferne. Sind diese zu dem Strauch und den Blütenständen herangeflogen, so tritt die Wirkung der männlichen, der Duftblüten in Kraft. Zu ihnen wenden sich die Vögel zuerst und werden durch die beiden dunklen Saftmalstreifen zum Grunde der Blüte als dem Honigbehälter geleitet. Dabei muß das Tier, um durch den gekrümmten unteren Teil der Blüte zum Honig zu gelangen, mit dem Schnabel auf die innere Seite der nach oben gerichteten Lippe einen Druck ausüben, der auf die untere Lippe als Zug wirkt und sie infolge des oben geschilderten Federungsmechanismus samt dem Androgynophor nach vorn bewegt. Beim Zurückziehen des Schnabels schnellt die Unterlippe in die frühere Lage zurück. Da der Vogel zur Erreichung des Honigs die Zunge durch die von den Blumenblattnägeln gebildeten Lücken führen muß, so senkt er, weil er den ganzen Honigvorrat nicht auf einmal wegnehmen kann, seinen Kopf ziemlich schnell hinter einander drei bis vier mal[1]) in die Blüte, wobei der Fruchtknoten mit der Antherenscheibe jedesmal wie ein Hämmerchen an die Vogelstirn pocht und Pollen ablagert. Durch die Wiederholung der Bewegung, bei der der Vogelkopf natürlich jedesmal eine etwas veränderte Stellung einnimmt, erfährt der Effekt der Pollenablage nicht nur eine größere Sicherheit, sondern der Blütenstaub wird auch auf einen größeren Fleck verteilt, was wiederum die Sicherheit der Pollenübertragung auf die Narbe erhöht. Obgleich nun, wie oben bemerkt, in den empfängnisfähigen Blüten die Saftmale sehr unauffällig geworden sind, so gehen die Vögel doch auch an diese Blüten. Denn das Fehlen des Honigs in ihnen wird dadurch verdeckt, daß sie dicht neben den Honigblüten und also in deren Duftzone liegen, wenn auch jene stärker duften und daher zuerst besucht werden. Ich habe die Vögel an beiderlei Blüten beschäftigt gesehen, und daß die honiglosen Blüten ebenso oft besucht werden wie die nektarbergenden, bezeugt ein reichlicher Fruchtansatz. Es tritt dabei wieder der Federungsmechanismus in Tätigkeit, und die mit klebriger Flüssigkeit erfüllte Narbenöffnung wird an den Vogelkopf angedrückt, wobei sie in den Bereich des Pollenfleckes gelangt.

---

1) Vergl. die Verhältnisse bei *Durio zibethinus* l. c.

Andere Bestäuber als Vögel habe ich niemals bemerkt, und die Blüten sind ihrer ganzen morphologischen und biologischen Einrichtung nach als typische »Vogelblumen« anzusprechen. Größere Insekten scheinen indessen nicht selten Honigraub durch Beschädigung des Kelches auszuüben.

Die Einzelfrüchte von *Helicteres isora* sind wendeltreppenartig gewunden und in einander gedreht wie die Einzelschnüre eines Taues. Sie stehen zu fünf zusammen und bilden ein etwa 4 cm langes, spindelförmiges, schraubenartig geschnittenes Gebilde. Die Drehung kann rechtsläufig wie linksläufig gehen. Ob dabei ein festes Verhältnis derart besteht, daß von einem Fruchtpaar die eine Frucht rechts, die andere links gedreht ist, wie Schumann angibt[1]), habe ich zu vergleichen unterlassen. Die Frucht wird in annähernd aufrechter Stellung von dem verholzten und elastischen Androgynophor getragen, das am Grunde von dem trockenhäutigen Kelch umgeben ist, der sich aber leicht loslöst und wie ein Ring hin und her schieben läßt. Einen Zweck bei der Verbreitung erfüllt er nicht, da er im Verhältnis zu der schweren Frucht viel zu klein ist. Von den kaum 2 mm langen, rhomboidischen, ziemlich glatten Samen enthält jede Einzelfrucht 20—25 Stück. Ob sie durch Erschütterung frei werden, ist mir sehr zweifelhaft, da der Riß, mit dem die Einzelfrüchte an der Bauchnaht aufspringen, nur wenig klafft. Jedenfalls genügt dazu, wie wohl auch bei den meisten anderen auf verholztem, elastischem Stiel aufrecht stehenden Trockenfrüchten, nicht die einfache Hinundherbewegung durch den Wind, sondern es muß ein recht energischer plötzlicher Ruck erfolgen. Die meisten Samen werden wohl erst durch Verwesung der Fruchtschale frei.

Cola pachycarpa K. Schum. — Die gefingerten Blätter des 6—8 m hohen Baumes sind an der Spitze zusammengedrängt, während die Blüten in dichten Büscheln aus dem Stamm entspringen, von den Blättern also nicht verdeckt werden. Auch sonst sind sie sehr auffällig, da die etwa 2 cm langen glockenförmigen Kelche schön karminrot leuchten; innen werden sie nach dem Grunde zu weiß. Der Baum ist monözisch; die weiblichen Blüten werden etwas größer als die männlichen.

Anacardiaceae.

Trichoscypha ferruginea Engl. — Der 8—12 m hohe, unverzweigte Baum trägt die bis zu 1 m langen Fiederblätter an der Spitze zusammengedrängt, so daß die stammbürtigen Blütenstände nicht verdeckt werden; eine Erscheinung, wie sie eben bei *Cola pachycarpa* beschrieben wurde und auch bei der folgenden *Sapindacee* auftritt. An den 15—25 cm langen, zusammengesetzt-rispigen Inflorescenzen stehen die kleinen, dunkelrosa oder hellrot gefärbten Einzelblüten dicht gedrängt, so daß sie sehr auffällig er-

1) Dasselbe sagt er von der Knospendeckung der Kronenblätter. Natürl. Pflanzenfamilien III. 6, p. 71.

scheinen. Die Pflanze ist diözisch. — An der Verbreitung der Samen sind wohl sicher Tiere beteiligt. Das saftige, etwas faserige Mesokarp der etwa wallnußgroßen, scharlachroten Frucht hat einen angenehm säuerlichen, wenn auch leicht kratzenden Geschmack[1]).

Sapindaceae.

Glossolepis macrobotrys Gilg. — Die Spindel der gestreckten traubigen Blütenstände, die aus dem Stamm entspringen, erreicht eine Länge von 40 cm. Die ziemlich großen Fiederblätter des etwa 6 m hohen Baumes sind an der Spitze zusammengedrängt und bilden nur eine kleine Krone, so daß Blüten und Blätter gänzlich getrennt stehen. An der wenig auffallenden grünlichen, zygomorphen Blüte bildet der Kelch eine glockige Hülle, über die die Blumen- und Geschlechtsblätter nur wenig herausragen. Da sie sich nicht ausbreiten, ist der am Grunde von dem kräftig entwickelten Diskus abgesonderte Honig gut geborgen und nur Insekten mit wenigstens 6 mm langem Rüssel zugänglich.

Flacourtiaceae.

Barteria fistulosa Mart. — Auf diesen merkwürdigen Baum wurde ich leider erst zu spät aufmerksam, als daß ich noch in einem Jahrescyklus seine biologischen Eigentümlichkeiten hätte beobachten können. Schon der Habitus ist auffallend: von dem ungeteilten oder nur spärlich verästelten Stamm stehen lange Zweige fast horizontal ab, die am Grunde nur etwa 10 cm kompakt, ihrer ganzen übrigen Länge nach aber hohl sind und immer eine große, sehr bissige Ameisenart beherbergen. Diese Zweige haben nur beschränkte Wachstums- und Lebensdauer. Wenn die großen, ledrigen, mit breiter, schiefer Basis an ihnen sitzenden Blätter (etwa zugleich mit den Früchten) abfallen, so gehen auch sie selbst allmählich zu Grunde. Niemals treiben Knospen an ihnen aus; die neuen Blätter werden an jungen Zweigen einer neuen Etage entwickelt. Der Stamm ist deshalb im unteren Teil von diesen Zweigen frei. Über die dabei auftretenden Perioden kann ich nichts aussagen. Auch über die Blütenverhältnisse bin ich nicht genügend orientiert. Eine Blühperiode — falls mehrere vorkommen — tritt im März ein. Die großen weißen Blüten sitzen dicht gedrängt neben einander an der breiten Basis der Laubblätter. Die Blüten scheinen sich mit Tagesanbruch zu öffnen, und die Anthese nur einige Stunden zu dauern. Honig habe ich nicht gefunden, auch niemals Bestäuber beobachtet; denn in den Blüten häufig anzutreffende Wanzen

1) Die Kumba-Leute, die den Baum sjang nennen, essen die Früchte mit »Pfeffer«, d. h. den zerriebenen Früchten von *Capsicum*-Arten und Salz. Ich selbst habe sie roh gegessen, wie auch ein schmackhaftes Kompott daraus herstellen lassen.

und kleine Käfer kommen wohl kaum in Betracht; wie mir scheint, auch die den Baum bewohnenden Ameisen nicht.

Etwa 3 Monate nach der Blüte reifen die Früchte. Sie haben die Form einer Walnuß, bei 3,5—4 cm Länge einen Durchmesser von 27—30 mm, und sind an der Basis durch den gegenseitigen Druck zweiseitig abgeflacht. An der Spitze sind sie deutlich vierhöckerig, im Kreuzungspunkt der vier Rillen steht der Griffelstumpf. Die abgepflückten waren am Grunde von dem braunen, eng anliegenden Kelch bedeckt; wenn sie reif abfallen, scheint dieser aber am Baume sitzen zu bleiben. Die Konsistenz der Früchte läßt sich am besten mit der eines Celluloseballs vergleichen. Die zahlreichen wandständigen Plazenten sind in vier Längsstreifen angeordnet. Jeder Same ist von einer arillusähnlichen, angenehm süßsäuerlich schmeckenden Pulpe umgeben, die zusammen als schleimige Masse die Frucht ausfüllen. Der Same ist flach, hat gerundet-rhombische Form, besitzt einen kleinen Nabel und auf der Oberfläche ein System von Grübchen[1]). Jedenfalls werden die Samen durch Tiere verbreitet, die der Pulpe nachgehen. Meine in der Gefangenschaft gehaltenen Ginsterkatzen zogen diese fast allen Früchten vor. An Früchten, die noch am Baum saßen, fand ich haselnußgroße Löcher, oder es fehlte die ganze eine Hälfte der Fruchtschale, und aus diesen waren die Samen mit den Arillen ganz oder zum Teil verschwunden. Bei einer Anzahl von Fruchtschalen, die ich in einiger Entfernung von einem Baume fand, ließen sich deutliche Bißspuren erkennen. Diese rührten jedenfalls nicht von Vogelschnäbeln, sondern von Zähnen her, wahrscheinlich vom fliegenden Hunde. Die Früchte platzen auf Druck, also auch auf Biß am Scheitel gemäß der gekreuzten Rillen in einem Kreuzspalt auf, von selbst nur bei ziemlich starkem Austrocknen[2]).

---

1) Es kommen 2 Formen des Baumes vor. Bei der einen sind die von den Ameisen bewohnten hohlen Seitenzweige länger, die Blätter sind größer und sitzen mit breiterer Basis den Zweigen auf. Die Früchte waren bei dieser Form meist vierteilig, während sie bei der andern häufig aus 5, ja 6 Karpellen bestanden. Deutlich und durchgehend war ein Unterschied in der Form der Samen. Während sie bei der ersteren Varietät 6—7 mm lang, 3,5—4 mm breit und 2 mm dick waren, maßen die Samen der anderen bei derselben Länge in der Breite nur 3 mm oder noch weniger, hatten also bedeutend gestrecktere Gestalt.

2) Vielleicht regt mein Hinweis einen im Gebiet ansässigen Botaniker zu weiterer Beobachtung an. Bemerken möchte ich noch, daß die im Südbezirk am Strande wachsende *B. nigritiana* Hook. f. ganz anderen Habitus besitzt und wohl auch nicht von Ameisen bewohnt wird. — Nachträglich finde ich, daß in der vor wenigen Monaten erschienenen Énumeration des plantes récoltées par Émile Laurent etc. par É. de Wildeman Fasc. III, Bruxelles 1906 längere Ausführungen über die systematischen und biologischen Verhältnisse von *Barteria* aus dem Kongostaat gegeben sind. Der Fragezeichen bleiben aber auch hier noch die meisten stehen.

Begoniaceae.

Begonia hypogaea Winkl.[1]). — Diese an Bachrändern des Urwaldes wachsende Pflanze ist meines Wissens die erste Art der Gattung, von der bekannt wird, daß sie ihre Früchte unterirdisch reift. Die mittelgroße weibliche Blüte wird von einem 6 cm langen Stiel aufrecht getragen, der sich nach dem Abblühen nach unten neigt und die sich entwickelnde Beerenfrucht in ähnlicher Weise unter die Erde bringt, wie es bei *Arachis* geschieht. Die sehr kleinen Samen liegen in der nur etwa 7 mm langen, dicken kugeligen Frucht zu Hunderten.

Apocynaceae.

Voacanga africana Stapf. — Der von den mittelgroßen gelblichweißen Blüten übersäte Baum wird von *Euchromia (Sphinx) eumolphus* (Cram.) in großer Zahl umflogen. Zweimal sah ich auch sehr kleine Honigvögel ihre Schnäbel eifrig in die Blüten tauchen.

Die kaum billardkugelgroßen Früchte, die in der bekannten Weise wie bei *Tabernaemontana* gepaart sind, zeigen dunkelgrüne Farbe mit weißlichgrüner Sprenkelung. Noch bevor sie abfallen, platzen sie an einer etwa um die halbe Frucht reichenden vorgebildeten Naht auf, so daß die mit einem orangefarbigen Arillus versehenen Samen etwas frei werden. Ob sie von Tieren gefressen werden, weiß ich nicht; ich habe nur Käfer, Fliegen und Asseln an dem saftigen Arillus lecken oder nagen gesehen.

Mascarenhasia spec. — Zu allen Tages- und Nachtzeiten finden sich Blüten jeden Anthesenstadiums. Die nicht sehr großen, weißen Blüten sind doch auffällig genug, weil sie zu ziemlich reichblütigen Inflorescenzen vereinigt und nicht so tief in die Blattachsel gedrängt sitzen, wie z. B. bei *Kickxia elastica* — Des Nachts besuchen kleine Noktuiden die Blüten, am Tage die bunte *Euchromia* (*Sphinx*) *eumolphus* (Cram.), die bei der Bestäubung der verschiedensten Pflanzen mit tief geborgenem Honig eine große Rolle spielt (vergl. die vorige).

Bignoniaceae[2]).

Spathodea campanulata P. B. (Fig. 2 *A*.). — In dem zu Anfang

---

1) *Begonia hypogaea* Winkl. n. sp. — Herba fere acaulis petiolis laminae nervibusque praecipue fructibus villis squamiformibus obtecta. Petiolus 18—22 mm longus; lamina peltata oblique ovata basi rotundata apice acuta apicem versus obscure dentata 16—19 cm longa 9—10 cm lata subtus nervis crassis palmatim et reticulato-venosa. Pedunculus 6 cm longus, inflorescentia ♀ uniflora, ♂ ignota. Petala 2 alba coccineo-venosa sparse grosse-villosa 12 mm longa 10 mm lata. Bracteae persistentes. Bacca subglobosa 7 × 6 mm diametiens hypogaea.

2) Über die Blütenstände der hier angeführten Arten vergl. Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXIII (1905) p. 427—432.

des Jahres erschienenen letzten Teil des »Handbuchs der Blütenbiologie« sind die Beobachtungen Knuths über diesen Baum ausführlich dargestellt. Obwohl sie in der Hauptsache mit meinen übereinstimmen, seien diese hier doch so wiedergegeben, wie ich sie vor Erscheinen der Knuthschen niedergeschrieben hatte; sie werden manche Ergänzungen, auch einige Abweichungen bieten. Hinzu kommt, daß Knuth seine Untersuchungen an einem kultivierten Exemplar in Buitenzorg, ich die meinigen in der Heimat des Baumes angestellt habe.

Die traubigen, doldenartig gestauchten Blütenstände enthalten 20—40 Einzelblüten und stehen aufrecht. Das Aufblühen erfolgt in akropetaler Richtung, so daß also die oberen (d. h. in der Scheindolde inneren) dichtstehenden Knospen immer eine Anflugsstelle für die als Bestäuber fungierenden Vögel bilden.

Die schönen, während der Anthese 12—13 cm messenden Blüten lassen sich nicht unpassend mit einem umgekehrten Helm vergleichen, an dem der spathaförmige Kelch die Helmraupe bildet. Daß der Kelch sich mit nur einem Riß öffnet, durch den sich die Blüte dann herausdrängt, kommt bei den Bignoniaceen häufig vor. Bei *Spathodea* bewirkt die Größe des Kelches, daß er als Spatha in die Augen fällt und dadurch den Namen der Pflanze veranlaßt hat. Die fünf Abschnitte sind an fünf deutlich erhabenen Riefen, die die Mittelnerven darstellen, sowie an fünf Zähnchen an der Spitze zu erkennen. Der geschlossene Kelch hat die Form einer Kralle mit kurz zurückgebogener äußerster Spitze. Im Knospenzustand enthält er bekanntlich Wasser unter geringem Druck, so daß er sich prall wie ein gefüllter Schlauch anfühlt. Es wird von vielzelligen, etwas eingesenkten, von einer plattenförmigen Stielzelle getragenen Drüsen ausgeschieden, die die rötliche Kelchinnenseite bedecken. Außen ist der Kelch grün oder bräunlich-grün und erhält durch einen kurzen, aber dichten, aus ein- bis dreizelligen Haaren bestehenden Filz ein mattes Aussehen.

Der etwa 6 cm lange helmförmige Kronenbauch verengt sich gleich unterhalb der Ursprungsstelle der Staubblätter zu einer etwa 2 cm langen, 8 mm im Durchmesser haltenden Röhre, die sich nach unten zu etwas ausweitet. Sie umschließt den Fruchtknoten und den diesen bis etwa zur halben Höhe umgebenden napfförmigen, fünfseitig abgeplatteten, an den Kanten oben etwas ausgezackten, gelben Diskus. Oben geht die Krone in fünf $3\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{2}$ cm lange stumpfe Lappen aus, deren gekräuselter Rand nach außen umgeschlagen ist.

Die vier Staubblätter sind kurz über der Ursprungsstelle gekniet und der oberen Kronenseite angelegt. Das hintere Paar ist oben etwa 5 mm kürzer als das vordere. Ein Staminod fehlt. Die linealischen, etwa 1 cm langen Antheren werden von dem in ein Spitzchen auslaufenden Filament etwas überragt. Der Pollen ist mehlig. Die einzelnen Körner sind kugelrund und besitzen eine glatte Exine. Sie scheiden auf der Oberfläche zahl-



Fig. 2. *A* Blütenstand von *Spathodea campanulata* P. B. — *B* Blüte von *Kigelia africana* (Lam.) Benth. von vorn. — *C* Dasselbe von der Seite. — *D* Blüte von *Parmentiera cerifera* Seem. nach Wegnahme des Kelches.

reiche kleine Tröpfchen einer Flüssigkeit ab, infolge deren sie an einander und an anderen, auch glatten Gegenständen leicht, doch nicht sehr fest haften.

Das Gynözeum ist nach dem bei den Bignoniaceen durchgehenden Typus gestaltet. Der zweifächerige Fruchtknoten enthält zahlreiche, in mehrere Reihen angeheftete Samenanlagen. Auf einem langen Griffel stehen zwei blattförmige, reizbare Narbenlappen. Sie sind innen mit haarförmigen Papillen besetzt, die von einer dicken Schicht klebriger Flüssigkeit umhüllt werden.

Über asexuelle Nektarien, die sonst bei Bignoniaceen oft in großer Anzahl und in sehr regelmäßiger Verteilung auftreten, sei hier bemerkt, daß solche bei *Spathodea campanulata* sich ebenfalls regelmäßig am Grunde der Fiederblättchen zu beiden Seiten des Mittelnerven finden. Doch schon hier schwankt die Zahl, Form und Anordnung. Vereinzelt und in ganz unregelmäßiger Verteilung kommen sie auch auf der übrigen Blattfläche, unten wie oben, vor. Die Blattnektarien sehen von der Oberseite Gallenbildungen täuschend ähnlich. Auch auf der Außenseite mancher Kelche lassen sich sehr vereinzelte und unregelmäßig angeordnete Nektarien dieser Art beobachten.

Die Anthese vom Öffnen des Kelches bis zum Abfallen der Blüte dauert 2 Tage. Am Morgen und in den folgenden Stunden des ersten Tages reißt der Kelch auf, und die Krone hat bis zum Morgen des zweiten Tages Zeit, sich hervorzudrängen. Dann ist sie völlig entfaltet. Die in der Knospe noch gleich langen Staubblätter und das Fruchtblatt nehmen jetzt die oben beschriebenen Längen- und Stellungsverhältnisse an. Dichogamie habe ich im Gegensatz zu Knuth nicht bemerkt. Selbstbestäubung ist auch ohne sie durch die Stellung der Sexualblätter ausgeschlossen. Knuth hat, wie ich, den Bestäubungsvorgang durch ein Fernglas beobachtet. Ich habe aber am frühen Morgen eine große Anzahl Blüten herabholen lassen. Vielleicht hat Knuth nach abgefallenen Blüten geurteilt, in denen die Antheren vertrocknet waren, die Narben aber, da sie nicht bestäubt waren, noch spreizten. Ich habe die Verhältnisse folgendermaßen gefunden: am frühen Morgen des zweiten Tages, dem Hochstadium der Blüte, klaffen die Narbenlappen und sind empfängnisfähig. Die Antheren sind geöffnet und entlassen den Pollen, wobei sie folgende Stellung einnehmen. Jedes Antherenpaar spreizt so, daß es in der aufrecht gehaltenen Blüte etwa horizontal steht, von vorn gesehen also annähernd in einer Ebene liegt. Sieht man dagegen von oben in die Blüte hinein, so bildet jedes Antherenpaar einen rechten oder meist mehr stumpfen Winkel, indem der äußere Antherenschenkel etwa parallel zur Blütenmediane gerichtet ist, der andere annähernd senkrecht dazu nach innen läuft. Die Spalten der Antheren kommen dabei nach oben zu liegen.

Der roh-krautige Geruch, wie er sich auch bei andern Bignoniaceen,

besonders stark bei *Kigelia* im Anfang der Anthese spüren läßt, wird bei *Spathodea* durch den schwachen Honiggeruch auch während des Höhestadiums kaum verdeckt. Der Diskus scheidet auch nur wenig[1]) Honig ab, der zum Teil in die bauchig heraushängende Aussackung der Krone herabläuft.

Die Blütenfarbe ist außerordentlich lebhaft und wirkungsvoll. Man kann sie, wenn man einen blühenden Baum vom Boden aus betrachtet, mit Schumann als »fast orangefarben-scharlachrot« bezeichnen. Die Einzelblüte ist jedoch nicht durchweg einfarbig, sondern es treten die wirkungsvollsten Kontraste hervor. Die Grundfarbe ist ein schwach weißliches Gelb, das aber auf der lackierten Außenseite von ineinander laufenden rötlichen Adern und Strichelchen fast vollständig gedeckt ist, so daß im ganzen Orange zustande kommt. Der lackartige Glanz wird nach den scharlachroten Zipfeln zu matter. Die gekräuselten, nach außen umgekrempten Zipfelränder sind goldig gesäumt. Das für die Wirkung nicht in Betracht kommende röhrenförmige Basalstück ist außen fleischrot und schwach gelb gesprenkelt. Größere Kontraste zeigt die Innenseite der Blüte. Die Zipfel sind rein scharlachrot und von samtartig mattem Glanz. Dieses geschlossene Rot löst sich am Übergang zum Kronenbauch mehr und mehr in feine Äderchen auf, wobei es sich an den Rändern der Zipfel weiter hinunter zieht als in der Mitte. Die glockige Höhlung ist rein chromgelb, und aus dem Scharlachrot der Zipfel ziehen sich scharfe Adern nach dem Grunde zu, die immer mehr in ein Braunrot übergehen. Sie leiten zum Honig. Als Saftmal fungieren auch die gelben, auf der Vorderseite rötlich gesprenkelten Staubfäden. Der Griffel ist weißlich-grün, die Narbenlappen bräunlich-rot. Der schmutzig gelb-grüne Kelch ist innen stark bordeauxrot überhaucht. — Die Farbenveränderung im Laufe der Anthese ist gering, indem nur die Kronenzipfel beim Aufplatzen des Kelches mehr bordeauxrot erscheinen als später. Die teils schon am Nachmittag des zweiten Tages, teils erst am folgenden Morgen abfallenden Blüten haben die Lebhaftigkeit ihrer Färbung nicht im geringsten eingebüßt.

Wie schon aus dieser Schilderung hervorgeht, sind die Blüten von *Spathodea campanulata* auf Farbenwirkung berechnet. Jede Blüte steht vom ersten bis zum letzten Augenblick der Anthese im Dienste dieses Zweckes. Die Fernwirkung wird dadurch erreicht, daß die Inflorescenzen Laubsprosse abschließen und so die großen leuchtenden Blüten alle an die Peripherie der Krone zu sitzen kommen, wo sie sich von dem ziemlich dunkeln Grün äußerst wirkungsvoll abheben. In der Tat fällt eine blühende *Spathodea* schon aus großer Entfernung auf. Einmal bemerkte ich, daß

---

1) Knuth hat eine beträchtliche Honigausscheidung bemerkt. Die Begriffe sind ja relativ. Im Verhältnis zu den später beschriebenen Bignoniaceen kann ich die abgesonderte Honigmenge bei *Spathodea* nur gering nennen.

ein Falter auf einige Blütenstände, die ich zu dieser Beobachtung auf die Brustwehr meiner Veranda gelegt hatte, aus wenigstens 50 m Entfernung in direktem Fluge los kam.

Schmetterlinge sah ich in größerer Anzahl auch um blühende Bäume flattern; doch führen sie wohl kaum eine Bestäubung herbei. Die Blüte ist offenbar an Honigvögel angepaßt, die denn auch zahlreich in blühenden Kronen ihr Wesen treiben. Ob sie dabei der geringen Menge häufig noch durch Wasser verdünnten[1]) Honigs nachgehen oder vielmehr den Insekten, die in das im Kronenbauch enthaltene Wasser fallen, oder ob sie überhaupt nur kommen, um Wasser zu trinken, muß ich dahin gestellt sein lassen.

Der Besuch der Blüte durch einen Honigvogel geht folgendermaßen vor sich. Wie schon bemerkt, sind die Blütentrauben doldig gestaucht. Die Doldenscheibe liegt mehr oder weniger horizontal, was häufig durch Aufwärtskrümmung der Zweigenden oder der Blütenstandsspindel erreicht wird. Das Zentrum der Scheindolde wird gebildet von den dicht stehenden, prallen und daher rigiden, nach innen zusammenneigenden Knospen. An der Peripherie befinden sich, radiär gestellt, meist 2—5 Blüten in Anthese. Der Vogel setzt sich auf die von den kräftigen Knospen gebildete zentrale Unterlage. Will er seinen Kopf in eine Blüte hineinstecken, so hält er sich mit dem einen Fuß im Zentrum fest und stützt sich mit dem andern auf die nach innen gerichtete rigide Spatha der betreffenden Blüte. Beim Neigen nach vorn abwärts berührt er mit der Brust die Antheren und streift Pollen ab. Dabei wird vermöge der schon beschriebenen Stellung der Antheren eine möglichst große Fläche der Vogelbrust mit Blütenstaub beladen. Durch eine kurze Drehung ist der Vogel bei der Nachbarblüte angelangt, um hier dasselbe Manöver zu vollziehen. Da der Griffel eine stärkere Biegung aufweist als die Staubfäden, die spreizenden Narbenlappen also höher liegen als die Antheren, so streift der Vogel zuerst den fremden Pollen auf der Narbe ab und belädt seine Brust beim Tieferbeugen mit neuem Pollen[2]). Ist eine Inflorescenz abgesucht, so wendet er sich zur benachbarten, und er kann so in wenigen Minuten eine große Anzahl von Blüten bestäuben. Seltener kommt es vor, daß sich der Vogel bei einer weit heraushängenden Blüte, die er nicht mehr erreichen kann, an der Innenwand dieser selbst mit gespreizten Beinen festhält und in diesem Falle den Pollen mit der Unterseite des Hinterleibes abstreift.

Parmentiera, Crescentia, Kigelia. — Von anderen Bignoniaceen kann ich nicht so abgeschlossene Schilderungen geben wie von *Spathodea*. Besonders fehlt hinsichtlich der Bestäuber, wenn man auch begründete

---

1) Die Blütezeit, die mehrere Wochen dauert, fällt in den Anfang der Regenperiode.

2) Vergl. die Verhältnisse bei den folgenden Crescentien.

Vermutungen aussprechen kann, fast ganz die Beobachtung. Zunächst mögen die drei genannten Gattungen aus der Gruppe der *Crescentieen* einer gemeinsamen, vergleichenden Betrachtung unterzogen werden, der einige Besonderheiten folgen sollen.

Die sehr nahe verwandten Gattungen *Parmentiera* und *Crescentia* zeigen auch in ihrem biologischen Verhalten große Ähnlichkeit. *Kigelia* steht ihnen systematisch wie biologisch nicht fern. Die zur Untersuchung gekommenen Arten der drei Gattungen (*Parmentiera cerifera* Seem., *Crescentia cujete* L. und *C. cucurbitana* L., *Kigelia africana* [Lam.] Bth.) sind sämtlich Nachtblüher[1]) und ihre Blüten dementsprechend nicht so auffällig wie sonst häufig in der Familie. Am meisten fallen noch die fast rein weißen, nur durch einen grünlichen Schatten getrübten Blüten von *Parmentiera cerifera* in die Augen, während die auch durch ihre Stellung mehr verborgenen Blüten von *Crescentia* mit grünlicher und schwach rötlicher Färbung gar nicht hervortreten. *Kigelia africana* besitzt zwar sehr langrispige Infloreszenzen, und noch dazu meist an der Peripherie der Krone; die Einzelblüten stehen aber sehr locker und zeigen ein trübes, fast aasfarbiges Rot. — Wie alle Nachtblüher, bewirken die genannten Pflanzen die Anlockung der Bestäuber durch den Geruch. Die Blüten, die sich in den späten Nachmittagsstunden entfalten, geben schon bei Eintritt der Dunkelheit einen schwachen Geruch von sich, der sich im Laufe der Nacht außerordentlich steigert. *Crescentia* und *Kigelia* riechen übereinstimmend nach fauligem Urin, während *Parmentiera* den Geruch von ranzigem Öl (wie er in Maschinenräumen meist auftritt) entwickelt. Die Nektarabsonderung ist bei allen so reichlich, daß die Blüten in den vorgerückten Nachtstunden häufig von Honig triefen.

Im Gegensatz zu der Annahme Schumanns[2]), daß wohl alle Bignoniaceen protandrisch seien, findet sich bei *Parmentiera* und *Crescentia* stark ausgeprägte Protogynie. Schon um 6 Uhr abends spreizen in den noch nicht ganz entfalteten Blüten die Narbenlappen, während die wie geschwollen aussehenden Antheren noch völlig geschlossen sind. Bei *Kigelia* dagegen

1) Knuth bezeichnet in Übereinstimmung mit früheren Angaben anderer Autoren wie Volkens und Werth, Honigvögel als die Bestäuber von *Kigelia*. In Victoria habe ich an drei Bäumen nur des Nachts offene Blüten gefunden, die schon am frühen Morgen vor Anbruch der Helligkeit abgefallen waren. Vogelbestäubung ist natürlich dabei ausgeschlossen. Es dürfte kaum ins Gewicht fallen, daß in den verschiedenen Fällen verschiedene Spezies vorgelegen haben, da die wenigen *Kigelia*-Arten sicher außerordentlich nahe verwandt sind. — Bei *Crescentia* sind im Knuthschen Handbuch keinerlei Angaben über Blütezeit und Bestäuber gemacht. Als Besucher von *Parmentiera* werden Holzbienen genannt, woraus man schließen muß, daß die Blüten wenigstens einen Teil des Tages offen sind. In Victoria fiel das Hochstadium der Anthese erst in die Nachtstunden; das Aufblühen schien allerdings etwas früher zu beginnen als bei *Crescentia* und *Kigelia*.

2) Natürl. Pflanzenfam. IV, 3b, p. 207.

scheinen die Antheren zuerst zu reifen, doch bin ich darüber nicht zur Klarheit gekommen.

Lehrreich hinsichtlich der Vermutung über die Bestäuber ist ein Vergleich der Stellungsverhältnisse der Narben und Antheren bei den in Frage stehenden Crescentieen unter sich und mit *Spathodea*. Bei letzterer steht die Blüte mehr oder weniger aufrecht und erfährt eine Krümmung nach oben. Staubfäden und Griffel machen diese mit, wobei durch die etwas stärkere Krümmung des längeren Griffels die Narbenlappen über die Antheren zu liegen kommen. Die Antheren erreichen bei der Vollanthese den Rand des Kronenbauches, die Narbe überragt ihn. Aus dem oben geschilderten Bestäubungsvorgang sind diese Stellungsverhältnisse ohne weiteres verständlich. Umgekehrt kann man bei den hier behandelten Crescentieen aus den Stellungsverhältnissen auf die Art der Bestäubung schließen. Antheren und Narbe erreichen den Rand der Kronenhöhlung kaum, ragen jedenfalls während der Vollblüte nicht darüber hinaus, was sie höchstens an verblühten und abgefallenen Kronen zu tun scheinen infolge der dann stärkeren Umkrempung des Kronenrandes. In der nach unten gekrümmten Blüte erleiden Staubfäden und Griffel ebenfalls, in ihrem oberen Teil wenigstens, eine Krümmung nach unten. Der Griffel, der hier eine mittlere, zwischen der der vorderen und hinteren Staubfäden liegende Länge erreicht, bringt dabei durch eine etwas stärkere Krümmung die Narbenlappen unter die Antheren. Die Bestäuber müssen also, um zuerst die Narbe zwecks Abstreifung des mitgebrachten Pollens zu berühren, vom unteren Rande her die Blüte besuchen. Einen Anhalt für die relative Größe der Bestäuber gibt die Art der Antherenspreizung. Bei *Spathodea* kann infolge der Länge der Antheren und ihrer fast rechtwinkeligen Spreizung eine Fläche von wenigstens 2 qcm bestrichen werden. Dagegen spreizen bei *Parmentiera* und *Crescentia* die an sich schon kürzeren Antheren nur wenig, wobei sich die Spitzen der unteren Antherenpaare noch etwa bis zur halben Höhe in den Spreizungswinkel der oberen hineinschieben. Die durch sie zu berühende Fläche kann also viel kleiner sein als bei *Spathodea*. Sind hier Vögel die naturgemäßen und wohl regelmäßigen Bestäuber, so werden es bei *Parmentiera* und *Crescentia* Nachtfalter sein, und zwar große Schwärmer[1]).

Schon infolge des größeren Blütenausmaßes, aber auch deshalb, weil die unteren Antheren nicht so hoch emporgehoben werden, wird die Fläche bei *Kigelia africana* wieder größer. Diese Tatsache in Zusammenhang mit der breiten, flachen Höhlung der Kronenröhre und ihrer rigiden Konsistenz läßt mich vermuten, daß die häufigere Beobachtung von Fleder-

1) Auch eine große Ameisenart, die ich in der Blüte von *Parmentiera* häufiger fand, bisweilen an den Beinen mit Pollen bedeckt, kann wohl durch Zufall Bestäubung bewirken.

mäusen, die um und durch die Krone des Baumes flogen, kein Zufall ist. *Kigelia africana* wird vielleicht durch Fledermäuse bestäubt. Die Pollenübertragung durch Nachtfalter wird bei der weiten Öffnng der Kronenröhre auch schon schwierig.

Ein gemeinsames Merkmal der drei behandelten Gattungen, das nicht unmittelbar mit der Bestäubung zusammenhängt, liegt in der Beschaffenheit des Kelches. Er ist bei allen geschlossen, d. h. die einzelnen Kelchabschnitte sind fest mit einander verwachsen und trennen sich zum Freilassen der Krone erst sehr spät, meist erst einen ganzen oder halben Tag vor der Vollanthese, so daß die Blüten in kurzer Zeit eine starke Streckung erfahren. Auch *Spathodea* weist, wie erwähnt, einen solchen Kelch auf. Die zuerst von Treub beschriebene Anfüllung des in der Knospe allseitig geschlossenen Kelches mit Wasser besitzt ja bei den Tropengewächsen eine weite Verbreitung in den verschiedensten Familien. Auch bei *Parmentiera*, *Crescentia* und *Kigelia*[1]) kommen solche »Wasserkelche« vor. Ausgeschieden wird das Wasser durch Drüsen, die sich bei allen eben angeführten Pflanzen reichlich auf der Kelchinnenseite vorfinden und die bei allen nach dem bei *Spathodea* beschriebenen Typus gebaut sind.

Hinsichtlich des Auftretens der asexuellen Nektarien vereinigt *Crescentia* das Verhalten von *Kigelia* nnd *Parmentiera*. Erstere weist solche als flach napfförmige Bildungen an der vorderen Seite des Kelches auf, wo sie mehr oder weniger deutlich zu sechs Längsstreifen zusammentreten. Bei *Parmentiera* finden sich die asexuellen Nektarien auf der Außenseite der Krone als kleine, tröpfchenähnliche Drüsen so zahlreich, daß die ganze Krone außen rauh erscheint. *Crescentia* zeigt diese beiden Typen vereinigt. Honig wird von beiderlei Nektarien abgeschieden, von den Kronendrüsen so reichlich, daß die Krone zur Blütezeit ganz mit Honigtröpfchen bedeckt ist, die ineinander fließen. Ameisen sind an den asexuellen Nektarien die Hauptgäste; bei *Kigelia* habe ich auch massenhaft eine kleine, sehr lang gestreckte Bienenart bemerkt.

Von sonstigen morphologischen Eigentümlichkeiten möchte ich zur Ergänzung und teilweisen Richtigstellung älterer Angaben nur folgende hervorheben.

Parmentiera cerifera (Fig. 2 *D*). Der weißlich-grüne, auch am Grunde ziemlich dünne Kelch platzt nur an der Vorderseite mit einem Riß spathaförmig auf. Die Krone ist im ganzen röhrenförmig-glockig. Auf eine etwa 1 $^1/_2$ cm lange Röhre folgt eine ziemlich plötzliche Erweiterung nach allen Seiten, die aber vorn sogleich wieder in eine stärkere Rückwärtskrümmung übergeht, so daß auf der Vorderseite eine ziemlich

---

1) Bei der in Westafrika heimischen *Kigelia africana* ist die Tatsache auch den Eingeborenen bekannt. Die Bakwiris am Kamerungebirge, die den Baum Uulule nennen, träufeln das Kelchwasser gegen Augenleiden ein.

tiefe Querfalte entsteht[1]). Die Kronenzipfel sind gerundet. Das Staminod wird von einem 0,5—1 cm langen Fädchen gebildet, das in eine einfache Spitze ausgeht. Von den Filamenten erfährt nicht selten eins oder auch mehrere, die dann noch unter sich und mit der Krone verwachsen können, petaloide Ausgestaltung. Der Diskus ist im Gegensatz zu SCHUMANNS Angabe[2]) in Form einer flach trichterförmig vertieften Scheibe sehr deutlich ausgebildet.

Die bekannten wachskerzenförmigen Früchte sollen in der Heimat den Baum das ganze Jahr über bedecken. Dem widerspricht die Blüteperiode der in Viktoria vorhandenen beiden Baumsträucher nicht. In etwa zweimonatlichen Abständen erfolgte schubweise die Hervorbringung von Blüten, die alle während der Zeit von drei bis vier Nächten abblühten[3]). Diese Perioden traten bei beiden Sträuchern nur mit wenigen Tagen Differenz auf. Vereinzelte Blüten fanden sich auch in den Zwischenzeiten.

Crescentia[4]). Der Kelch hat hier nicht so gestreckte und spitze Form wie bei *Parmentiera*, sondern ist mehr birnenförmig. Sein Gewebe ist auch fester. Er öffnet sich mit zwei einander gegenüberliegenden, häufig seitlichen, ebenso oft aber auch schief gestellten Rissen bis an den Grund. Die Krone hat große Ähnlichkeit mit der von *Parmentiera*, verengt sich jedoch nach dem Grunde zu allmählich. Sie zeigt nicht eine einzige quer verlaufende Falte auf der Vorderseite, sondern zwei seitliche, taschenförmige Ausbauchungen, die sich, von außen gesehen, mit den vorstehenden Backenknochen eines Pferdekopfes treffend vergleichen lassen. Bei der halben Hängelage der Blüte funktionieren diese Taschen, ebenso wie die Querfalte bei *Parmentiera*, als Honighalter. Die Kronenzipfel sind ziemlich lang zugespitzt und tragen seitlich noch je eine weitere spitze Auszackung. Die Umbildung und Verwachsung der Staubblätter bringt bei *Crescentia* nicht selten eine doppelte Krone hervor.

Kigelia africana (Fig. 2 *B*, *C*). Der ganz unregelmäßig meist in 4 Lappen aufreißende Kelch ist dick, lederartig. Auch die Krone ist, abgesehen von den Zipfeln, von außerordentlich festem Gewebe. Aus einer engeren, röhrigen, nach unten zu glockenförmig etwas erweiterten Basis, die den Fruchtknoten und den wallförmigen, dicken Diskus umschließt, verengt sie sich unterhalb der etwa gleich hohen Ursprungsstellen der Staubblätter zu einem Schlunde, der mit Haaren ausgekleidet ist. Sie bedecken den Honig, da hier eine Querfalte zu seiner Aufnahme nicht exi-

---

1) Die in den »Natürl. Pflanzenfamilien« und in KNUTHS »Handbuch« reproduzierte Abbidung zeigt diese Falte nicht.

2) Natürl. Pflanzenfam. IV, 3b, p. 247.

3) Die Anthese jeder einzelnen Blüte dauert, ebenso wie bei *Crescentia* und *Kigelia*, nur eine Nacht.

4) Die beiden beobachteten, sich auch sonst sehr nahe stehenden Arten weichen im Blütenbau kaum von einander ab.

stiert. Darauf erweitert sich die Krone zu einem beinahe halbhohlkugeligen Bauch, um sich an dessen fast kreisrundem Rande in 5 stumpfe, vieleckige, im Gegensatz zu dem ganz glatten Kroneninnern runzelige Lappen zu teilen, die sich nach außen umlegen. Das Staminod wird von einem kurzen, hornförmigen Körper gebildet.

Tecomaria capensis (Thbg.) Spach. — Der Strauch wird im Botanischen Garten in Victoria als Zierpflanze kultiviert. Die vom Aufbrechen bis zum Abfallen der Blüte gleichmäßige Farbe ist im ganzen scharlachrot, im Innern der Kronenröhre orange. Auch die Staubfäden sind gelblich-orange gefärbt, der Griffel hellviolett, Antheren und Narbenlappen schwarz-violett. Die etwa $3^1/_2$ cm lange Kronenröhre ist hornförmig gestaltet und gebogen. Von den etwa 12 mm langen Zipfeln legen sich die beiden seitlichen am weitesten um. Der nur 7 mm lange Kelch geht in fünf dreieckige Zähne aus. Die Staubblätter ragen während der Vollblüte etwas aus der Krone heraus und sind bis auf das obere Ende, das sich ziemlich stark nach vorn biegt, gerade. Auch bei der Vollanthese spreizen die Antheren nur wenig. Das Staminod ist in Form eines sehr dünnen Fadens vorhanden, der in halber Höhe der Staubblätter in eine Spitze ausläuft oder meist eine, seltener zwei krüppelhafte Antheren trägt. Der Fruchtknoten wird in seinem unteren Viertel von einem wallförmigen Diskus umgeben. Die sehr papillöse Narbe überragt an dem fadenförmigen Griffel die Antheren um fast 1 cm.

Gegen 5 Uhr nachmittags beginnt das Aufbrechen der Blüten. Während die Antheren noch völlig geschlossen sind, spreizen die Narbenlappen schon, wenn sie noch von dem zu dieser Zeit etwas kappenförmig eingekrümmten vorderen Kronenzipfel eingeschlossen werden. Protogynie ist also auch hier stark ausgeprägt; selbst um 9 Uhr abends, als schon ziemlich starke Honigabsonderung und ein schwacher Duft auftrat, waren die Antheren noch geschlossen. Nach diesen Beobachtungen würden Schwärmer als Bestäuber zu erwarten sein, nicht Honigvögel, wie Scott Elliot und Galpin aus der Heimat der Pflanze angeben. Sehr häufig fanden sich kaum aufgebrochene Blüten, die im unteren Teile der Krone, höchstwahrscheinlich von Honigvögeln, aufgeschlitzt waren.

Compositae.

Adenostemma viscosum Forst. — Die Früchte dieser weit verbreiteten Tropenpflanze sind an die Verschleppung durch Tiere in hohem Maße dadurch angepaßt, daß die vier steifen, etwas spreizenden Pappusfortsätze vorn etwas verdickt und mit einer stark klebrigen, sehr langsam erhärtenden Masse überzogen sind.

Beiträge zur fossilen Flora der Karpathen.

Von

F. Pax.

Mit Tafel III u. IV.

I. Die Schieferkohlen von Freck (Felek) in Siebenbürgen.

1. Lage und Beschaffenheit des Fundorts.

Im Süden von Freck (Felek, Avrigu) liegt in der »Valea Dincate«[1]) das Vorkommen einer erdigen Kohle, auf die zuerst E. A. Bielz[2]) die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Wenn auch die Erwartungen in ökonomischer Beziehung, die man dieser Entdeckung zuschrieb, sich nicht erfüllten, so steht doch in wissenschaftlicher Bedeutung der Frecker Fund an allererster Stelle.

Obwohl Fr. Herbich[3]) die Fundstelle genau beschrieben hatte, zeigen die späteren Angaben in der Literatur auffallende Abweichungen in der Ortsbestimmung, so daß an ihrer Hand die fragliche Lokalität kaum wiederzufinden ist. Diese Verschiedenheit der Ortsangabe ist um so auffallender, als sie sich ohne Zweifel auf eine und dieselbe Fundstelle beziehen, an der früher Kohle gegraben wurde. M. Staub[4]) verlegt sie an die »westliche Grenze der Gemeinde«, während Oebbeke[5]) sie sogar »im Osten von Freck« suchen läßt. Das Richtige liegt genau in der Mitte; die Kohlen treten in der Valea Dincate fast genau südlich des Dorfes zu Tage.

---

1) Der Einschnitt heißt Valea Dincate, nicht »Valea Dicate«, wie Staub schreibt, auch nicht »Valea Dincater«, wie Oebbeke meint. Auf der Generalstabskarte Arpasul de sus (Zone 21, Col. XXXI) ist der Name nicht verzeichnet.

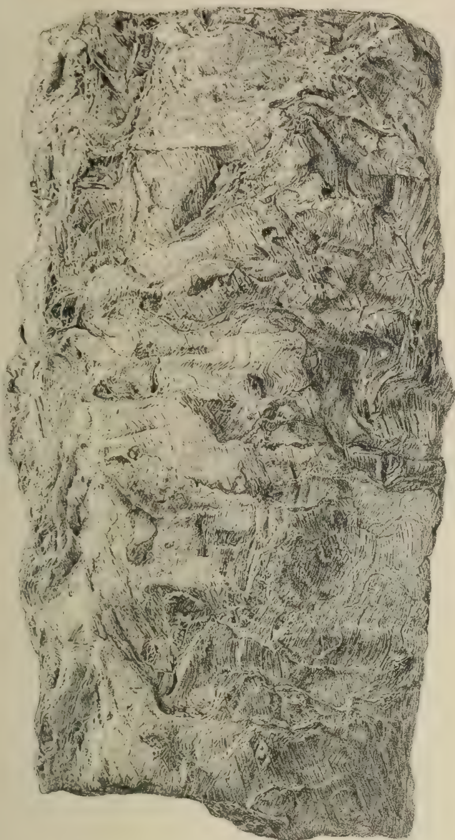
2) E. A. Bielz, Die Steinkohlen von Freck. Verh. u. Mitt. siebenb. Ver. Naturwiss. Hermannstadt. XXXII (1882) 149.

3) Fr. Herbich, Schieferkohlen bei Freck. Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1884. 248.

4) M. Staub, Flora Ungarns in der Eiszeit. Földtani Közlöny XXI (1891) 9 (im S.-Abdr.). — Wird weiterhin »Staub, Eiszeit« zitiert.

5) K. Oebbeke und M. Blanckenhorn, Bericht über die geolog. Rekognoszierungsreise in Siebenbürgen. Verh. u. Mitt. siebenb. Ver. Naturwiss. Hermannstadt L (1901) 19.

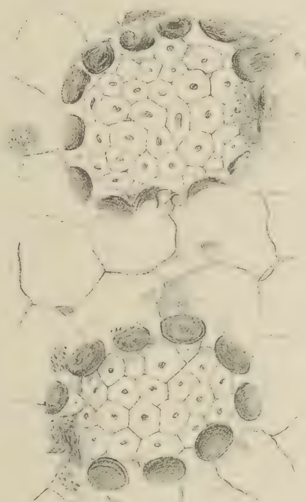
1.



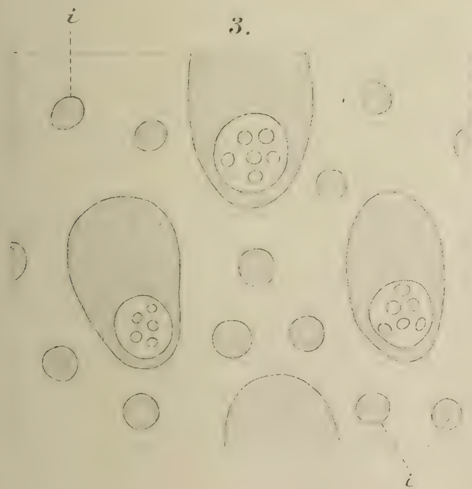
2.



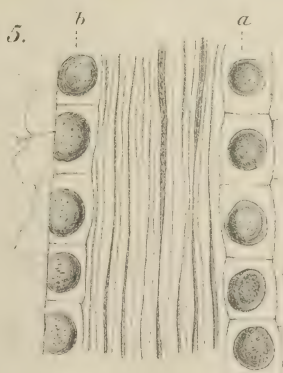
4.



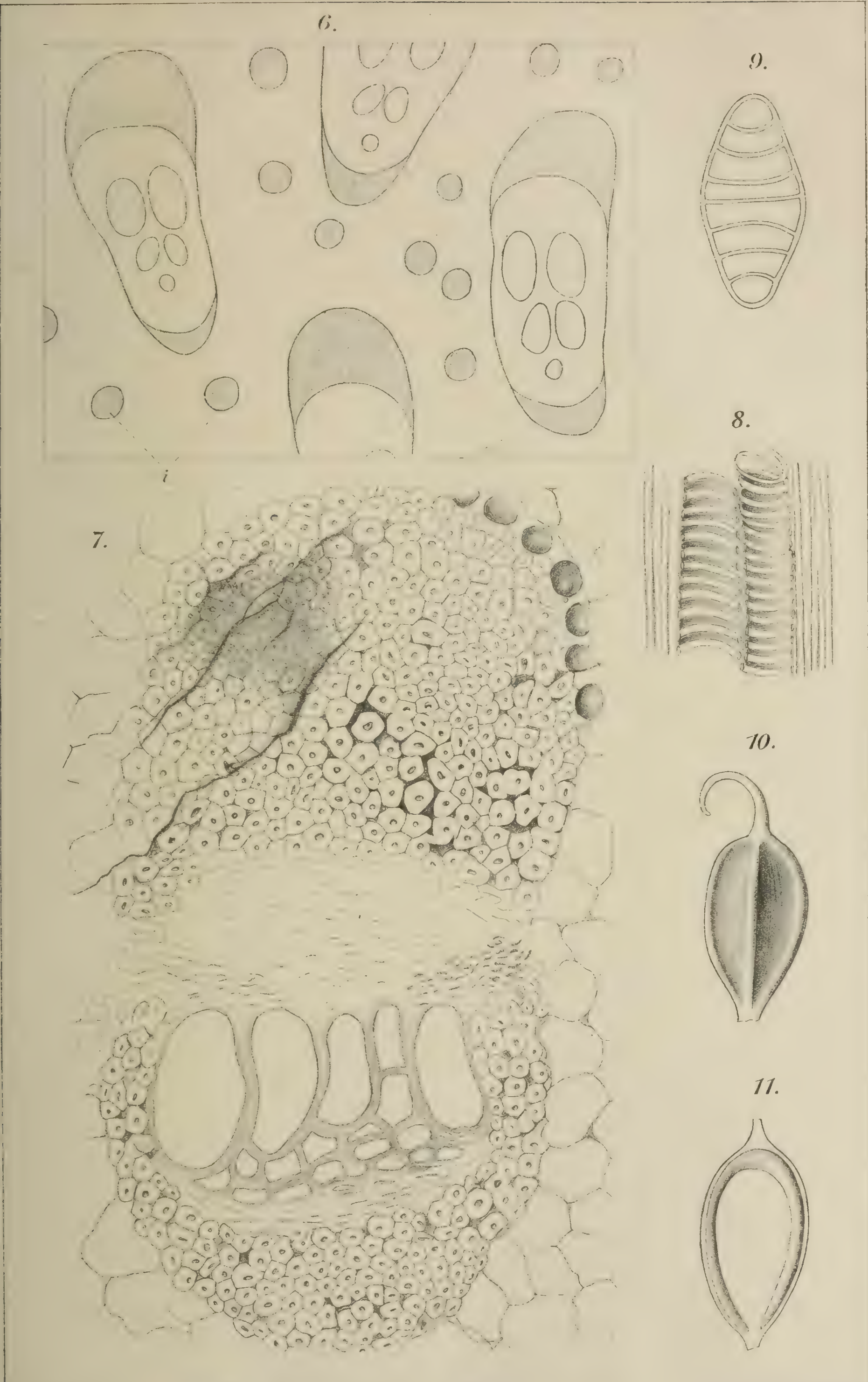
3.



5.



A. Lingelsheim del.
Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.
Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig



A. Lingelsheim del.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.
Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Die gewaltige Kette der Fogaraser Alpen baut sich aus kristallinischen Schiefergesteinen auf. An sie lehnen sich Vorberge, welche am linken Ufer des Alt in Terrassen bis über 600 m aufsteigen. In diese hat der zu trockener Zeit fast wasserleere Bach der Valea Dincate einen tiefen Einschnitt gegraben und so das Profil der Fundstelle freigelegt.

Wenig über der Talsohle liegt ein Kohlenflöz, das ich in Übereinstimmung mit M. Staub[1] etwa $1/2$ m mächtig fand, stellenweise aber noch dünner. Es fällt mit sehr geringer Neigung gegen NNW. Die Kohle ist weich, läßt sich im feuchten Zustande wie Käse oder Seife schneiden, zerbröckelt oder wird schiefrig beim Austrocknen und hinterläßt beim Verbrennen über 50% Asche[2]; sie sieht einem fetten, dunkelbraunen bis schwarzen Tone sehr ähnlich. Sie lagert zwischen je einer Lettenschicht von dunkler, grünbrauner oder bläulich grauer Farbe, die beim Trocknen bleicht, graubraun wird und nach dem Schlämmen zahlreiche, aber recht kleine Glimmerblättchen und Quarzkörner hinterläßt. Die Mächtigkeit der Hangendletten schwankt und kann bis $1/2$ m steigen. Über ihnen lagern dann deutlich geschichtete Tone von gelber Farbe mit Glimmer- und Quarzeinschlüssen; ihre Mächtigkeit beträgt meist nur $1/2$ m, sie kann aber nach Fr. Herbich[3]) bis 2 m Dicke erreichen. Endlich folgt eine gewaltige Schotterschicht aus gerundeten Geröllstücken bestehend, die in eine sandig-tonige Grundmasse eingebettet sind. Sie soll nach Herbich[3]) bis zu 60 m mächtig gemessen worden sein. Somit läßt sich das Profil der Frecker Schieferkohle durch folgendes Schema veranschaulichen:

Geröll
geschichteter Ton
Hangendletten
Kohle
Liegendletten

2. Die pflanzlichen Einschlüsse im allgemeinen.

a) Literatur.

Während E. A. Bielz organische Reste in der Frecker Kohle nicht auffinden konnte, gelang es zuerst Fr. Herbich[4]), eine Anzahl Pflanzen und auch tierische Reste zu konstatieren, und drei Monate später veröffentlichte M. Staub[5]) eine polemisch gehaltene und nicht immer ganz zutreffende Notiz über seine in Freck gemachten Sammlungen. Seine Bestimmungen

---

1) M. Staub, Eiszeit l. c. 9.
2) Vergl. M. Staub, Eiszeit l. c. 9 und Oebbeke l. c. 20.
3) Fr. Herbich l. c. 249.
4) Fr. Herbich l. c. 250.
5) M. Staub, Die Schieferkohlen bei Freck in Siebenbürgen. Verh. k. k. geol. Reichsanstalt Wien 1884. 306 u. f. — Wird fernerhin zitiert »M. Staub, Schieferkohle«.

fanden dann Aufnahme[1]) in dem von ihm verfaßten Berichte über die phytopaläontologischen Sammlungen der ungarischen geolog. Anstalt für 1885. Wesentlich anders lautet die Liste, die M. Staub[2]) in seiner letzten Arbeit über die Frecker Schieferkohle publizierte, denn in dieser Zusammenstellung fehlen wichtige Namen aus seiner ersten Arbeit, während anderseits ganz neue Typen hinzutreten, welche die Flora jener Zeit in verändertem Lichte zeigen. Die Resultate Staubs sind von A. G. Nathorst[3]) und mir[4]) angenommen worden. Ganz neuerdings erscheint in dem Berichte von Oebbeke[5]) und seiner Mitarbeiter wieder eine neue Pflanze (*Quercus* spec.), für deren Bestimmung M. Blanckenhorn verantwortlich ist. Diese Angabe steht in so auffallendem und direktem Widerspruche mit den bisher gefundenen Ergebnissen, daß eine erneute Prüfung der Sachlage dringend erforderlich erschien. Dies wurde auch die Veranlassung, aus welcher ich die auch sonst so interessante Fundstelle besuchte, zunächst gelegentlich einer botanischen Exkursion nach dem Fogaraser Hochgebirge. Die hierbei gemachten Funde veranlaßten mich, zum zweiten Male eine achttägige Reise nach Freck zum speziellen Studium der dortigen fossilen Flora zu unternehmen.

b) Erhaltungszustand.

In sehr ungleicher Weise haben sich die verschiedenen Pflanzenorgane erhalten, und auch nicht alle Schichten sind reich an Einschlüssen. Das auflagernde Geröll z. B. kann als fossilienfrei gelten.

Die Lettenschichten liefern keine besonders günstige Ausbeute, obwohl sie organische Reste führen. Beim Trocknen bröckelt die Masse unregelmäßig und zertrümmert so die organischen Einschlüsse, und nach dem Schlämmen bleiben immer noch ziemlich große, feste Tonklumpen übrig. Auch das Anschneiden zahlreicher Handstücke ergab keine befriedigenden Resultate. Ebenso verhalten sich die besseren, fettig-tonigen Kohlen ganz ähnlich. Die meisten und besten organischen Reste enthalten die sandig-lehmigen Tonschichten und die sandreicheren Kohlenpartien.

Ein doppelter Weg mußte bei der Untersuchung des Gesteins beschritten werden. Einmal wurde nach Abdrücken gesucht und dann die ganze Masse geschlämmt. Die erste Methode lieferte nur wenige brauch-

1) M. Staub, Stand der phytopaläontol. Sammlung Kgl. ungar. geol. Anstalt 1885. Jahresber. ungar. geol. Anst. für 1885. Budapest 1887. 228. — Wird fernerhin zitiert »M. Staub, Stand«.

2) M. Staub, Eiszeit l. c. 10.

3) A. G. Nathorst, Über den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntnis von dem Vorkommen fossiler Glazialpflanzen. Bihang Svenska Vet. Akad. Handlingar XVII. Afd. III. Nr. 5. 24 (S.-Abdr.).

4) F. Pax, Grundzüge Pflanzenverbreitung Karpathen. I. Leipzig 1898. 239; F. Pax, Fossile Flora von Gánócz. Beibl. Növénytani Közlemények IV (1905) 48.

5) K. Oebbeke und M. Blanckenhorn l. c. 20.

bare Ergebnisse, denn zum allergrößten Teile sind, wie schon M. STAUB[1]) wiederholt klagte, die Blattabdrücke äußerst mangelhaft erhalten mit Ausnahme der Blätter grasähnlicher Monokotyledonen. Wesentlich günstiger aber waren die Befunde, die durch die Methode des Schlämmens gewonnen wurden, indem die im Wasser, event. durch vorsichtiges Kochen erweichte Grundmasse unter langsamem Zuflusse von Wasser durch Siebe mit verschiedener Maschenweite ging. Auf diese Weise gelang leicht die Trennung der feinsten mineralischen Teilchen von den gröberen, nicht weiter störenden Quarzstücken und den organischen Resten, die je nach ihrer Größe auf den Netzen übrig blieben.

Kräftigere Ast- und Stammstücke und kleinere Holzteilchen lassen sich leicht anatomisch prüfen, wenn auch der Holzkörper, wie namentlich bei den Dikotyledonen, stark zusammengedrückt ist; weniger trifft letzteres für das Fichtenholz zu. Dagegen ist selbstverständlich eine Bestimmung der zur Unkenntlichkeit zusammengepreßten dünneren Rhizome und Wurzeln ausgeschlossen.

In vorzüglicher Erhaltung zeigten sich die »Zapfen« der Fichte und Erle, sowie die ausgeschlämmten Früchte und Samen oder Fruchtteile. An ihnen konnten nicht nur die feineren Züge des äußeren morphologischen Baues wiedererkannt werden, sondern auch die mikroskopischen Bilder zur Bestimmung hergestellter Präparate erwiesen sich als durchaus einwandsfrei.

Dasselbe gilt für die aufgefundenen Moosstengelchen, deren Blätter schöne Zellstruktur zeigten, und wenige Blattfetzen; denn von Blättern hat sich, mit Ausnahme der Nadeln von Coniferen, nur sehr wenig erhalten.

Auf dem feinsten Siebe lagen noch massenhaft organische Reste, die jedoch so stark zertrümmert und zerkleinert waren, daß ihre Bestimmung nicht gelang. Daran aber knüpfte sich die Frage, ob die feine mineralische, durch das letzte Sieb hindurchgegangene Masse nicht auch mikroskopische Lebewesen oder winzig kleine Pflanzenorgane enthalte. Trotz vielfacher, eingehend untersuchter Proben ließen sich nur die fossilen Pollenkörner der Fichte und solche von Angiospermen auffinden, dagegen fehlten Reste von Diatomeen vollständig. Das einzige aufgefundene Bruchstück des Panzers einer Kieselalge mag sehr wohl während des Schlämmens hineingeraten sein.

3. **Die bisher bekannten Arten.**

a) Systematische Aufzählung der von den Autoren aufgeführten Spezies.

Es ist nicht ohne Interesse und für den Wert der Bestimmung vielleicht von Bedeutung, wenn die Angaben über die bisherigen Funde

1) M. STAUB, Schieferkohle l. c. 307; Eiszeit l. c. 10—11.

	Herbich, 1884 l. c. 249 1)	M. Staub, 1884 Schieferkohlen l. c. 306	M. Staub, 1887 Stand l. c. 228 1)	M. Staub, 1891 Eiszeit l. c. 10	Oebbeke-Blanckenhorn, 1901, l. c. 20	F. Pax, 1906
Thallophyta	—	—	—	—	—	*Polyporacearum* genus
Bryophyta	*Sphagnum cymbifolium*	—	—	—	—	—
	Hypnum priscum	—	—	—	—	*Hypnum aduncum*
	—	—	—	—	—	*Thuidium tamariscinum*
Gymnospermae	—	—	—	—	—	*Picea excelsa*
	Pinus spec.	*Pinus Pumilio* 2)	*Pinus* spec.	*Pinus Pumilio*	—	—
	—	—	—	*P. Cembra*	—	—
Monocotyledoneae	—	—	—	—	—	*Sparganium affine*
	—	*Potamogeton* spec.	*Potamogeton crispus*?	*Potamogeton crispus*?	—	—
	—	—	—	—	—	*Potamogeton praelongus*
	—	—	—	—	—	*P. pusillus*
	—	—	—	*Scheuchzeria palustris*	—	—
	Scirpus lacustris	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	*Eriphorum vaginatum*
	—	—	—	*Carex Goodenoughii*	—	—
	—	—	—	—	—	*Cyperocarpus uncinatus*
	—	—	—	—	—	*Carex* spec.
	—	—	—	—	—	*Luzula pilosa*
	—	—	—	*Tofieldia calyculata*	—	—
	Salix retusa	*Salix retusa*	*Salix retusa*	*Salix Lapponum*?	—	—
	—	*S. myrtilloides*	*S. myrtilloides*	*S. myrtilloides*	—	—
	—	—	*S. polaris*?	*S. herbacea*?	—	—
	Betula nana	*Betula pubescens*	*Betula pubescens*	*Betula nana*	—	*Betula nana*
	—	—	—	—	—	*B. verrucosa*

	—	—	—	—	*Quercus* spec.	—
Archi-chlamydeae	—	—	—	*Rumex* oder *Polygonum* spec.?	—	—
	—	—	—	—	—	*Polygonum minus*
	—	—	—	—	—	*Scleranthus* spec.
	Brasenia purpurea 3)	*Nuphar pumilum*	*Nuphar pumilum*	*Nuphar pumilum*	—	—
	—	—	*Ceratophyllum demersum* 4)	*Ceratophyllum demersum*	—	—
	—	—	—	*Dryas octopetala*	—	—
	—	—	—	—	—	*Rubus Idaeus*
	—	—	—	—	—	*Oenanthe aquatica*
	—	—	—	—	—	*Peucedanum Oreoselinum*
	—	—	—	—	—	—
Sympetalae	*Vaccinium Vitis Idaea?*	—	—	—	—	—
	—	—	*Vaccinium* spec.	*Vaccinium uliginosum* oder *Oxycoccus*	—	—
	—	—	—	*Rhododendron ferrugineum?*	—	—
	Menyanthes trifoliata	—	—	—	—	—
	—	—	—	*Galium palustre*	—	—
	—	—	—	*G. uliginosum*	—	—

1) Diese Bestimmungen sollten als vorläufige gelten.
2) Als *P. montana* aufgeführt.
3) Als *Holopleura Victoria* genannt.
4) Steht im Texte infolge eines Druckfehlers als *Chaerophyllum demersum.*

tabellarisch mit einander verglichen werden. Zwar darf nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen die fossile Flora der Frecker Kohle noch lange nicht als erschlossen gelten, aber einmal liefert das, was zweifellos feststeht, in dem Widerstreite der Meinungen einen sicheren Anhalt für die Altersbestimmung der Vegetation, und dann wird umstehende Tabelle die Stellen kennen lehren, an denen eine berechtigte Kritik der Angaben wird einsetzen müssen.

b) Bemerkungen über die von mir gefundenen Arten.

Bezüglich der Beschaffenheit und des Auftretens der von mir konstatierten Spezies sei hier folgendes hervorgehoben.

Fungi[1]).

1. *Polyporaceen*-Mycel, ein Holzfragment von *Alnus viridis* DC. durchsetzend und verrottend. Hyphen dunkel gefärbt.

Musci.

2. *Hypnum aduncum* Hedw. Beblätterte, sterile Zweige.

3. *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Br. et Sch. Kleines, verzweigtes, beblättertes Zweigfragment.

3[a]. Ein kleines Stück eines nicht näher bestimmbaren Laubmoosstengels. Blätter mit starker Mittelrippe, aber sonst sehr mangelhaft erhalten. Vielleicht zu *Aulacomnium* gehörig?

Pinaceae.

4. *Picea excelsa* (Lam.) Link. Die Fichte liegt in sehr gut erhaltenen Resten vor und zwar von sehr verschiedenen Teilen. a) Holz. Die Dimensionen der aufgefundenen Stücke zeigen, daß die Fichte als kräftiger Baum wuchs; das Holz ist stellenweise durch die Fraßgänge von Borkenkäfern (Bostrychiden) zerstört. Einzelne dünne Zweige sind im trockenen Zustande abgefallen und lassen sich leicht herausschlämmen. Die anatomische Struktur des Holzkörpers ist ausgezeichnet erhalten. b) Blätter. Von solchen wurden aufgefunden Knospenschuppen, einzeln oder noch gruppenweise zur Knospe vereinigt am Ende eines Zweiges, und Nadeln, oft nur in Bruchstücken. Einzelne Nadeln zeigen sehr deutlich die an der Fichte oft zu beobachtende Krümmung. c) Früchte. In vorzüglicher Erhaltung liegen »Zapfen« vor, meist flach zusammengedrückt; ihre Länge beträgt 7—10 cm. Nur die Fruchtschuppen sind am Rande bisweilen zertrümmert. Auch einzelne Fruchtschuppen fanden sich vor und nicht selten

---

1) Bei den Bestimmungsarbeiten hatte ich mich der sachkundigen und gewissenhaften Mitarbeit des derzeitigen Assistenten am botan. Garten und Museum zu Breslau, Herrn A. Lingelsheim, zu erfreuen.

Samen; an letzteren war häufig der Flügel noch gut erhalten oder hatte sich von dem Samen selbst losgelöst. d) Pollenkörner wurden wiederholt in unverletztem Zustande oder in Bruchstücken nachgewiesen.

Sparganiaceae.

5. *Sparganium affine* Schnizl. Früchtchen, die noch deutlich die Narbenbildung erkennen lassen, einzeln, aber nicht mehr zum Gynoeceum vereinigt. Die Bestimmung könnte nur zwischen der genannten Art und allenfalls noch *Sp. diversifolium* Gräbn. schwanken.

Potamogetonaceae.

6. *Potamogeton praelongus* Wulf. Sehr häufig in einzelnen Früchtchen, die durch ihre stark asymmetrische Gestalt, den auffallend vorgewölbten Rücken, den flügelartig vorspringenden Kiel und ihre Größe leicht kenntlich sind. Eine andere Spezies kommt bei der Bestimmung nicht in Betracht.

7. *Potamogeton pusillus* L., im Rückstande des geschlämmten Materials durch die Kleinheit sofort kenntlich, ebenso häufig wie vorige Art.

Cyperaceae.

8. *Eriophorum vaginatum* L. Zahlreiche Früchte in reifem und unreifem Zustande, stets ohne Flughaare, stark zusammengedrückt. Die Größe und Form der einzelnen Früchte schwankt, wie an der lebenden Pflanze, nicht unbedeutend.

9. Eine mit keiner lebenden Form identische Cyperaceen-Frucht von sehr eigenartigem, charakteristischem Baue muß hier neu beschrieben werden.

Cyperocarpus uncinatus Pax. — Nucula parva, 2 mm fere longa, 1 mm diametiens, regulariter anguste obovata, basin et apicem versus angustata, obtuse, sed satis grosse tricarinata, unilocularis, apice appendice (stylo ?) uncinato- vel spiraliter curvata, nuculae dimidium attingente coronata, monosperma; semen basilare, erectum. — Cfr. Tab. IV, Fig. 10, 11. Pericarpium non nisi cellulis sclerenchymaticis efformatum.

Die sehr ausgezeichnete, aus den Schieferkohlen wiederholt ausgeschlämmte, aber nicht gerade häufige Frucht, deren Bestimmung anfänglich auf Schwierigkeiten stieß, ist immerhin so gut erhalten, daß eine genaue Analyse über die Familienzugehörigkeit sicheren Aufschluß zu geben vermag. Gestalt und Größe der Nuß, sowie Zahl und Plazentation der Samenanlage lassen sie als zur Familie der *Cyperaceae* gehörig erkennen; und in der Tat besitzt sie, abgesehen von der spiralig oder widerhakenartig gekrümmten Spitze, eine nicht geringe Ähnlichkeit z. B. mit den Nußfrüchten von *Elyna*, *Cobresia* u. a. Auch der anatomische Bau der Fruchtschale, die durchaus aus Sklereiden besteht, erinnert an das Perikarp der *Cyperaceae*.

Die 3—5 äußeren Zelllagen bestehen aus einfach getüpfelten, weitlumigen, etwas ungleich großen, im Sinne der Längsachse gestreckten, spindelförmigen Stäbchensklereiden; die zwei inneren Zelllagen sind quer gestreckt, englumiger und kreuzen sich rechtwinklig mit den Elementen der äußeren, 3—4-mal dickeren Hälfte.

Wenn auch über die Zugehörigkeit der eben beschriebenen Frucht zur Familie der Cyperaceen Zweifel nicht aufkommen können, so lassen sich über die generische Verwandtschaft innerhalb der Familie irgendwie begründete Vermutungen kaum aussprechen. Gattungen, die der außereuropäischen Flora angehören und zu *Cyperocarpus* in nahen Beziehungen stehen, ließen sich nicht ermitteln. Der Gedanke, solche zu finden, lag aber nahe, nachdem N. Hartz [1]) neuerdings aus dem Interglazial Dänemarks *Dulichium spathaceum* Pers., eine amerikanische Cyperacee, als »interglazialen Relikt« entdeckt hat.

10. *Carex* spec. Neben grasähnlichen Blättern zeigt ein sandiges Tonstück auch die Abdrücke einiger dreikantiger *Carex*-Früchte, die noch sehr deutlich von einem ungeschnäbelten Utriculus umgeben werden. Eine weitere, spezifische Bestimmung erscheint mir aber untunlich.

10[a]. Zu den Cyperaceen gehört sehr wahrscheinlich das Fragment eines grasartigen Blattes mit kräftiger, paralleler Nervatur, das aus dem Gestein herausgeschlämmt wurde; es kann einer heterostachyschen *Carex*-Art vom Habitus der *C. acutiformis* Ehrh. angehört haben. Eine sichere Bestimmung läßt sich indes nicht treffen.

10[b]. Dasselbe gilt von den Abdrücken grasähnlicher Blätter, die aber auch von echten Gräsern oder *Juncaceae* abstammen können.

Juncaceae.

11. *Luzula pilosa* (L.) Willd. Mehrere Samen, mit denen der rezenten Pflanze vollständig übereinstimmend. Sie sind sehr leicht zu bestimmen durch die eigenartig sichelförmig gebogenen, ziemlich großen Flügelanhänge.

Betulaceae.

12. *Betula verrucosa* Ehrh. Es liegen zwei Fruchtschuppen vor, die ohne jeden Zweifel der Birke angehören. Bei der Bestimmung aber kommt *B. nana* L. nicht in Betracht, sondern es kann sich nur um *B. verrucosa* Ehrh. oder *B. pubescens* Ehrh. handeln. Die größere Wahrscheinlichkeit spricht für erstere Art. Auffallend hierbei ist die etwas geringere Größe der Schuppe bei der fossilen Birke, als die lebenden Individuen sie besitzen.

13. *Betula nana* L., charakterisiert durch die schmal geflügelten

---

1) N. Hartz, *Dulichium spathaceum*, eine nordamerikanische Cyperacee, in dänischen interglazialen Torfmooren. Englers Bot. Jahrb. XXXVI (1905) 78.

Früchte und die tief 3-lappigen Fruchtschuppen, deren ziemlich gleiche Lappen divergierend aufrecht stehen. Mit der lebenden Pflanze auch im anatomischen Baue des Fruchtflügels völlig übereinstimmend. Gefunden wurden ausgeschlämmte Früchte und Zapfenschuppen, und im Ton ein Abdruck, der junge Blütenstände trägt, unter denen ein undeutlich sichtbarer Blattabdruck zum Vorschein kommt.

14. *Alnus viridis* DC. Die Grünerle hat sich erhalten in einzelnen, stark zusammengedrückten Holzstücken, von denen eines von Pilzen durchsetzt ist (S. 278). Die anatomische Struktur läßt sich noch gut konstatieren. Ferner liegen vor stark zusammengepreßte Fruchtstände, an deren Größe und an deren Fruchtschuppen die Zugehörigkeit zu *Alnus viridis* DC. noch deutlich erkannt werden kann. Zwei kleine Blattfragmente mit deutlichem, engem Adernetze gehören vermutlich auch der Grünerle an.

15. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., durch kleinere, aber auch größere Stamm- und Aststücke nachgewiesen. Das größte ist flach, 2,5 cm breit und 7—8 mm dick; alle waren entrindet.

Die Bestimmung als Erlenholz wird erwiesen durch die leiterförmige Perforation der Querwände, von denen 12—25, meist etwa 4 μ von einander abstehende, wenig über 1 μ dicke Sprosse übrig bleiben, die dicht gestellten Hoftüpfel von 6 μ Breite und die meist einschichtigen, hohen Markstrahlen[1]). Dadurch ist mikroskopisch die Unterscheidung von dem ähnlichen Birkenholz, das hier auch in Frage kommen könnte, ermöglicht.

Auffallend erschien es zunächst, daß in den Schieferkohlen von Freck zwei verschiedene Erlen auftreten sollten. Daran knüpften sich sofort die Fragen, ob die oben erwähnten Fruchtschuppen wirklich der Grünerle angehört haben, und ob etwa das Holz der letzteren von dem der *A. glutinosa* (L.) Gaertn. verschieden ist.

Die in Freck aufgefundenen Erlenzapfen gehören nach ihrer geringen Größe und den ziemlich dünnen Fruchtschuppen wohl zweifellos zu *A. viridis* DC., wenngleich wir von *A. glutinosa* (L.) Graebn. auch kleinfrüchtigen Formen begegnen. Ausschlaggebend für die ganze Frage aber ist der tief greifende Unterschied im anatomischen Baue des Holzes, nämlich in der Tüpfelung der Gefäßwand.

Bei *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. erscheinen die Hoftüpfel von der Fläche gesehen annähernd isodiametrisch, regellos die Gefäßwandung bedeckend und sich gegenseitig berührend und polygonal abplattend; bei *Alnus viridis* DC. sind die Hoftüpfel eng, in die Breite gezogen, zu Querreihen angeordnet, ohne sich zu berühren und sich polygonal abzuplatten.

Die an lebendem Material gefundenen Ergebnisse wurden auf die fossilen Hölzer von Freck angewendet, und es ergaben sich hierbei Holz-

---

1) Vergl. Wiesner, Rohstoffe, 2. Aufl. II (1903) 886.

körper beiderlei Art. Damit war einwandsfrei der Nachweis beider *Alnus*-Arten erbracht.

Polygonaceae.

16. *Polygonum minus* Huds., nicht gerade häufig in einzelnen Früchten erhalten.

Caryophyllaceae.

17. *Scleranthus* spec.? Blüte mit verkehrt-kegelförmiger, stumpf fünfkantiger Blütenhülle, die oberwärts in fünf gerade, feine, borstenförmige Zähne ausgeht. Die Bestimmung als *Scleranthus*, mit dem die Blüte zweifellos sehr große Ähnlichkeit besitzt, scheint mir indes nicht ganz gesichert.

18. Ausgeschlämmt wurde ein stark zusammengedrückter Samen von etwa 1 mm Durchmesser, der wegen seiner nierenförmigen Gestalt und der warzig rauhen Testa der Familie angehören muß. Da aber mehrere Gattungen ähnliche, wenn auch im allgemeinen größere Samen von gleicher Skulptur besitzen, dürfte eine genauere Bestimmung sich schwer treffen lassen.

Rosaceae.

19. *Rubus Idaeus* L. Erhalten haben sich die durch ihre Größe und Skulptur leicht kenntlichen Steinkerne.

Umbelliferae.

20. *Oenanthe aquatica* (L.) Lam. Früchte und Merikarpien, nicht häufig.

21. *Peucedanum Oreoselinum* (L.) Mönch. Früchte und Merikarpien, an denen die geflügelten Transversalrippen nicht selten zum Teil zertrümmert sind. Wurde öfter herausgeschlämmt und fand sich auch als vorzüglich erhaltener Abdruck im Ton.

Incertae sedis.

Abgesehen von solchen organischen Resten, die, wie S. 275 erwähnt, wegen ihres mangelhaften Zustandes ein näheres Studium nicht zuließen, bleiben doch einige besser erhaltene Funde unbestimmt, so z. B. kräftigere Rhizomschuppen, die vermutlich einer stattlichen, krautigen Staude angehört haben, stark zusammengepreßte Knospen, vielleicht von einem Laubholze stammend, vor allem aber zwei Samen, beziehungsweise eine Frucht. Diese sind:

22. Kugelrunde, völlig glatte, schwarze Samen von merkwürdig ungleicher Größe; die ansehnlichsten fassen kaum 1 mm im Durchmesser, während viele beträchtlich kleiner sind. Ob sie spezifisch zusammengehören, erscheint zwar nicht sicher, aber doch recht wahrscheinlich.

23. Der Rückstand nach dem Schlämmen lieferte ein eigentümliches,

schwarzes Gebilde von ungefähr eiförmiger oder besser kuglig-eiförmiger Gestalt und 3 mm Länge, vorn etwas abgeflacht und an den Seiten stumpf bekantet. Auf der Bauchseite verläuft ein nicht besonders vortretender Kiel als feine Linie. Die an der Basis befindliche völlig ebene Ansatzfläche ist von kreisförmigem Umriß und zeigt in der Mitte eine kleine, punktförmige Erhebung (Eintritt eines Gefäßbündels?).

Dieses Gebilde sieht auf den ersten Blick den Samen von *Brasenia purpurea* (Mich.) Casp. nicht unähnlich, kann aber damit nicht identifiziert werden, schon weil der scharf umschriebene, aufgesetzte Deckel fehlt. Auch mit anderen Nymphaeceen-Samen besteht eine gewisse äußere Ähnlichkeit, so z. B. mit *Nuphar pumilum* Sm.; bei genauerer Musterung ergaben sich aber nur wenige übereinstimmende Züge.

Eine endgültige Bestimmung konnte nicht getroffen werden. Bei den Versuchen, das Gebilde mit Organen rezenter Pflanzen zu identifizieren, lag noch der Vergleich mit den Teilfrüchten einer Labiate nicht allzu fern. In der Tat stimmt auch im wesentlichen der Bau mit dem der Nüßchen mancher *Salvia*-Arten überein, aber eine Spezies, die als identisch angenommen werden könnte, ließ sich nicht ermitteln.

c) Kritik der früheren Funde.

Musci. Die Angabe von Fr. Herbich[1]), daß die Frecker Kohle ganze »Lager zusammengefilzter Moose« enthalte, hat sich weder durch M. Staub, noch durch meine Funde bestätigt; anderseits geht aber M. Staub[2]) in seiner scharfen Notiz zu weit, wenn er das Vorkommen von Moosen gänzlich in Abrede stellt, denn er muß später[3]) doch zugeben, daß Herbich wirkliche Laubmoose vor sich hatte. Freilich ist das von letzterem Forscher gesammelte Material für eine genauere Bestimmung zu mangelhaft.

Pinaceae. Gegen die Bestimmung der Nadeln als *Pinus Cembra* L. und der Samen als zu *P. Pumilio* Haenke gehörig ist nichts einzuwenden.

Potamogetonaceae. Die Staubsche Angabe über *Potamogeton crispus* L. dürfte besser unberücksichtigt bleiben, denn die Bestimmung ist nach einem Abdrucke[4]) vollzogen, der sich später so sehr abschwächte, daß er in der Folge verloren ging. Auch ich glaubte anfänglich *Potamogeton*-Blätter in Abdrücken aufgefunden zu haben, später, nach wiederholter Untersuchung, ließ ich den Fund unbeachtet wegen der sehr unzulänglichen Erhaltung.

Juncaginaceae. Das Blatt von *Scheuchzeria palustris* L. bietet so wenig hervortretende Charaktere dar, daß Blattabdrücke schwerlich mit

1) Fr. Herbich l. c. 250.
2) M. Staub, Schieferkohlen, l. c. 307.
3) M. Staub, Eiszeit, l. c. 12.
4) M. Staub, Eiszeit, l. c. 11.

Sicherheit wiedererkannt werden können. M. Staub hat selbst diesen Fund nicht näher verwertet.

Cyperaceae. *Scirpus lacustris* Herbichs ist später nicht wiedergefunden worden. Die Bestimmung kann zutreffen, obwohl es nicht ausgeschlossen ist, daß die erwähnten Früchte mit dem recht häufig von mir gefundenen *Eriophorum vaginatum* L. zusammenfallen. M. Staub[1]) spricht von den »Samen« von *Carex Goodenoughii* Gay. Es kann sich dabei, falls die Bestimmung richtig ist, natürlich nur um die Früchte dieses Riedgrases handeln. Auffallend freilich bleibt die Tatsache, daß die Nüsse aus dem Utriculus sämtlich herausgefallen sein sollen, während sie in der Natur von ihm umschlossen sich loslösen. Ich selbst fand den Abdruck mehrerer Utriculi, die noch sehr deutlich sichtbar die Nußfrucht enthielten. Daher erscheint mir die Deutung M. Staubs nicht ganz völlig einwandsfrei.

Liliaceae. *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb., von M. Staub in einer Frucht aufgefunden.

Salicaceae. Zweifellos darf *S. myrtilloides* L. als Glied der fossilen Flora von Freck angesprochen werden, während hingegen schon in der Bestimmung der beiden anderen Blätter die obige Tabelle (S. 276) eine gewisse Unsicherheit erkennen läßt. Die ursprüngliche Benennung Herbichs (*S. retusa* L.), der sich M. Staub anfänglich anschloß, hat letzterer später mit gewissem Vorbehalte in *S. Lapponum* L. geändert, und bezüglich eines anderen Blattes schwankt er zwischen *S. polaris* L. und *S. herbacea* L. Bei dieser Sachlage wird für die spätere Darstellung einwandsfrei die Angabe genügen, wenn für die damalige Flora »Gletscherweiden« angegeben werden.

Betulaceae. Die Priorität der Entdeckung von *Betula nana* L. gebührt ohne Zweifel Fr. Herbich[2]), denn die von M. Staub gefundenen Reste bestimmte dieser als *B. pubescens* Ehrh., indem er ausdrücklich betont[3]): »von *Betula nana* fand ich bis heute keine Spur«. Noch 1887 hielt er an dieser Bestimmung fest und erst vier Jahre später überzeugte er sich von der Richtigkeit der Herbichschen Deutung. Diese Unsicherheit erklärt sich bei einem so gewissenhaften Forscher, wie M. Staub es war, aus der Mangelhaftigkeit der ihm damals vorliegenden Funde[4]).

Fagaceae. Die S. 277 gegebene Liste lehrt auf den ersten Blick, daß die Eiche (*Quercus* spec.) in die dort genannte Pflanzengenossenschaft nicht hineinpaßt. Weder Herbich noch Staub fanden irgend welche Spuren dieser Pflanze, und auch ich habe ganz vergeblich mehrere Tage nach ihr gesucht. Immer wieder kamen nur Wasserpflanzen oder Pflanzenreste zum Vorschein, die in einem für *Betula nana* L. oder *Alnus viridis* DC.

1) M. Staub, Eiszeit, l. c. 10.

2) Fr. Herbich l. c. 250.

3) M. Staub, Schieferkohlen, l. c. 308.

4) M. Staub, Eiszeit, l. c. 11.

günstigen Klima gedeihen konnten. Eine Erklärung für diese BLANCKENHORNsche Bestimmung[1]) zu finden, ist schwer. Die Eiche könnte aus einer anderen Schicht stammen, als der, welcher die Schieferkohlen angehören; eine solche steht aber in der Valea Dincate bestimmt nicht an; oder die von OEBBEKE-BLANCKENHORN untersuchte Lokalität ist nicht die von HERBICH, STAUB und mir studierte Stelle. Dagegen ist einzuwenden, daß es nur eine Valea Dincate gibt von recht beschränkter Ausdehnung des Kohlenvorkommens, und daß die, wenn auch kurze, Beschreibung der Fundstelle durch OEBBEKE und BLANCKENHORN auf die Verhältnisse der Valea Dincate gut paßt. Es bleibt also nur übrig, daß entweder die Eiche falsch bestimmt wurde, was freilich kaum glaublich erscheint, oder eine Fundortsverwechslung (Zettelverwechslung?) vorliegt. Eines von beiden dürfte aber zutreffen, besonders wenn man berücksichtigt, daß die Untersuchungen der zuletzt genannten Forscher doch nicht den Grad von Zuverlässigkeit beanspruchen dürfen, den man sonst erwarten kann[2]). Mir scheint daher, daß die Gattung *Quercus* aus der Flora der Frecker Schieferkohle auf alle Fälle gestrichen werden muß.

Polygonaceae. Wenn M. STAUB[3]) von »Samen« von *Polygonum* oder *Rumex* spricht, so sind natürlich damit die leicht kenntlichen Früchte gemeint.

Nymphaeaceae. Die von mir auffallender Weise nicht gefundenen, nach M. STAUB recht häufigen *Nuphar*-Samen sind von FR. HERBICH als *Brasenia purpurea* (Mich.) Casp. bestimmt worden (S. 277).

Ceratophyllaceae. *Ceratophyllum demersum* L., als Frucht nachgewiesen.

Rosaceae. *Dryas octopetala* L., nur in einem einzigen, nicht gerade gut erhaltenen Blatte nachgewiesen; die Bestimmung wurde von A. G. NATHORST[4]) bestätigt.

Ericaceae. Das von FR. HERBICH als Preißelbeere bestimmte Blatt ist nach dessen Entdecker selbst unsicher. Dasselbe gilt für *Rhododendron ferrugineum* L., an dessen Namen M. STAUB Zweifel knüpft. Sollte die Bestimmung richtig sein, dürfte eher *Rh. myrtifolium* Schott in Frage kommen. Die Gattung *Vaccinium* ist durch das Exokarp einer Beere nachgewiesen.

Gentianaceae. *Menyanthes trifoliata* L., deren Samen FR. HERBICH

1) OEBBEKE-BLANCKENHORN l. c. 20.

2) Der kurze Abschnitt über Freck ist in dem Berichte von OEBBEKE-BLANCKENHORN mit einer seltenen Literaturunkenntnis geschrieben. Falsch ist die Ortsbestimmung des Fundortes (S. 272), oberflächlich und unverständlich die Angabe »Eichelhülsen«; auf mangelhafter Beobachtung beruht die Angabe, daß sonst keine »Petrefakten« gefunden wurden. Eine genauere Prüfung hätte schon solche ergeben.

3) M. STAUB, Eiszeit, l. c. 10 u. 11.

4) M. STAUB, Eiszeit, l. c. 11.

zahlreich gefunden haben wollte, muß gestrichen werden. Nach M. Staub [1]) sind die fraglichen Samen berandet, was entschieden gegen Herbichs Bestimmung spricht. Zu welcher Art aber die Samen gehören, hat Staub nicht mitgeteilt.

Rubiaceae. *Galium palustre* L. und *G. uliginosum* L., beide durch Samen (oder Früchte?) nachgewiesen.

Nach dieser Besprechung stellt sich demnach die

d) Liste der sicher nachgewiesenen Arten

der Schieferkohle von Freck wie folgt:

Bryophyten.

1. *Hypnum aduncum* Hedw. 2. *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Br. et Sch. — Dazu unbestimmte Moosreste.

Pinaceae.

3. *Pinus Pumilio* Haenke. 4. *Pinus Cembra* L. 5. *Picea excelsa* (Lam.) Link.

Sparganiaceae.

6. *Sparganium affine* Schnizl.

Potamogetonaceae.

7. *Potamogeton praelongus* Wulf. 8. *P. pusillus* L.

Cyperaceae.

9. *Eriophorum vaginatum* L. 10. *Carex* spec. 11. *Cyperocarpus uncinatus* Pax. — Dazu vielleicht *Scirpus lacustris* L. und *Carex Goodenoughii* Gay.

Juncaceae.

12. *Luzula pilosa* (L.) Willd.

Liliaceae.

13. *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb.

Salicaceae.

14. *Salix myrtilloides* L. — Dazu Sippen aus der Gruppe der Gletscherweiden.

Betulaceae.

15. *Betula nana* L. 16. *B. verrucosa* Ehrh. 17. *Alnus viridis* DC. 18. *A. glutinosa* (L.) Gärtn.

Polygonaceae.

19. *Polygonum minus* Huds. — Dazu eine unbestimmte Art von *Rumex* oder *Polygonum*.

---

1) M. Staub, Schieferkohlen, l. c. 308.

Caryophyllaceae.

20. *Scleranthus* spec.? — Dazu eine unbestimmbare Caryophyllacee (S. 282).

Nymphaeaceae.

21. *Nuphar pumilum* Sm.

Ceratophyllaceae.

22. *Ceratophyllum demersum* L.

Rosaceae.

23. *Dryas octopetala* L. 24. *Rubus Idaeus* L.

Umbelliferae.

25. *Oenanthe aquatica* (L.) Lam. 26. *Peucedanum Oreoselinum* (L.) Mönch.

Ericaceae.

27. *Vaccinium uliginosum* L. (oder *V. Oxycoccus* L.).

Rubiaceae.

28. *Galium palustre* L. 29. *G. uliginosum* L.

In vorstehender Liste sind die von mir aufgefundenen Arten durch gesperrten Druck hervorgehoben. Berücksichtigt man, daß die letzte Zusammenstellung[1]) nur zwölf sicher bestimmte Spezies kennt, so hat sich die Zahl der Arten bis heute mehr als verdoppelt; denn die Flora der Frecker Schieferkohle enthält 29 sicher gestellte Arten.

4. Alter der Flora.

a) Bisherige Ansichten.

Nach zwei Richtungen hin bewegen sich die Meinungen, die über das Alter der Frecker Flora bisher ausgesprochen wurden, denn erst nach E. A. Bielz konnte die Frage der Altersbestimmung einer Diskussion unterworfen werden. Bielz[2]), der keine organischen Reste von Freck kannte, nennt die Kohle eine »merkwürdige, erdige Braunkohle«, ohne sich zu äußern, ob er sie in die Tertiärzeit versetzt.

Nachdem erst Funde gemacht waren, bot sich eine Handhabe für die Zeitbestimmung der Frecker Schichten. Fr. Herbich[3]) nennt sie interglazial und vergleicht die Ablagerung mit den Schieferkohlen von Utznach,

---

1) M. Staub, Eiszeit, l. c. 10.

2) E. A. Bielz l. c. 149.

3) Fr. Herbich l. c. 250.

Dürnten und Wetzikon in der Schweiz. Er stützt sich hierbei nicht so sehr auf die eigenen Funde, als vielmehr auf seine Beobachtung, der zufolge unter dem Liegenden der Kohle und auf den Geröllablagerungen Moränenreste oder erratische Blöcke sich vorfinden sollen. Auch Blanckenhorn[1]) hält die Kohle für interglazial und verlegt sie in die zweite Interglazialzeit, ohne jedoch eine stichhaltige Beweisführung zu erbringen.

Sofort nach der Publikation von Fr. Herbich äußerte sich M. Staub[2]) in wesentlich anderem Sinne, indem er die Funde als eine echte Glazialflora deutete. Eine gewisse Unklarheit, welche seiner Mitteilung anhaftete, indem man aus seinen Worten (wie übrigens auch bei Herbich) eine Vergletscherung der Fogaraser Alpen bis in das Alttal herab vermuten müßte, gab P. Lehmann[3]) Veranlassung, gegen diese Auffassung berechtigten Widerspruch zu erheben. Im Jahre 1891 hat sich dann M. Staub[4]) nochmals sehr entschieden für das glaziale Alter der Frecker Kohle ausgesprochen. A. G. Nathorst und ich[5]) selbst schlossen uns der Ansicht Staubs an.

Hiernach handelt es sich also jetzt um die Entscheidung der Frage: Ist die Vegetation von Freck eine Eiszeitflora oder muß sie als interglazial aufgefaßt werden? Oder ist noch eine andere Deutung vorzuziehen? Für die beiden ersteren Annahmen sind bis in die neuere Zeit zustimmende Äußerungen laut geworden.

b) Zeitbestimmung.

Wie schon P. Lehmann richtig betont hat, dürften die unmittelbaren Spuren diluvialer Vergletscherung sich keinesfalls bis in die Ebene des Altflusses herab nachweisen lassen. Somit beanspruchen die Angaben von Fr. Herbich dringend eine sorgfältige Nachprüfung und Bestätigung, die bisher niemand erbringen konnte und aller Wahrscheinlichkeit nach auch nicht erbringen wird.

Ein anderer Weg aber bietet sich zunächst der Beantwortung der oben aufgeworfenen Frage dar, nämlich ein Vergleich diluvialer Fundstellen anderer Gegenden Mitteleuropas mit den Schieferkohlen von Freck. Wir verdanken A. G. Nathorst[6]) eine eingehende Studie über die Verbreitung fossiler Glazialpflanzen, und C. A. Weber[7]) hat den

1) Oebbeke und Blanckenhorn l. c. 20.

2) M. Staub, Schieferkohlen, l. c. 307.

3) P. Lehmann, Südkarpathen zwischen Retyezát und Königstein. Zeitschr. Ges. Erdkunde Berlin XX (1885) 364.

4) M. Staub, Eiszeit, l. c. 22 und an anderen Stellen.

5) A. G. Nathorst l. c. 24. — F. Pax, Grundzüge, l. c. 239; Gánócz l. c. 48.

6) A. G. Nathorst l. c.

7) C. A. Weber, Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit. Allg. verständl. naturwiss. Abhandl. Heft 22. S. Abdr. aus Potonié, Naturwiss. Wochenschrift 1899.

Versuch gemacht, die Fundorte solcher aus Mitteleuropa chronologisch zu ordnen. Diese Darstellung hat H. POTONIÉ[1]) in seinem Lehrbuch verwendet, indem er freilich in derselben Weise die nordeuropäischen Fundstellen unberücksichtigt läßt.

Legt man die WEBERschen Ausführungen zu Grunde, so zeigen die in Freck gefundenen Arten folgende Verbreitung im mittleren Europa:

Präglazial	Glazial[2])	Interglazial[2])
—	*Hypnum aduncum* III	*Hypnum aduncum* I, II
—	—	*Thuidium tamariscinum* II
Picea excelsa	—	*Picea excelsa* I, II
—	—	*Pinus Pumilio* I
Potamogeton praelongus	—	*Potamogeton praelongus* II
—	—	*P. pusillus* I
—	—	*Eriophorum vaginatum* II
—	*Salix myrtilloides* I, III	—
—	*Betula nana* I—III	*Betula nana* II?
Betula verrucosa	*B. verrucosa* III	*B. verrucosa* I, II
Alnus glutinosa	*Alnus glutinosa* II?	*Alnus glutinosa* I, II
Ceratophyllum demersum	*Ceratophyllum demersum* II	*Cerataphyllum demersum* I, II
—	*Dryas octopetala* III	—
—	*Rubus Idaeus* II	*Rubus Idaeus* I
Oenanthe aquatica	*Oenanthe aquatica* II	*Oenanthe aquatica* I, II
—	*Vaccinium uliginosum* III	*Vaccinium uliginosum* II
—	—	*Galium palustre* I

Die vorstehende Tabelle enthält nicht alle Arten der Frecker Flora, weil die Arbeiten von WEBER und POTONIÉ eben nur die mittleren Gegenden Europas umfassen, wo einzelne Spezies von Freck fehlen. Für andere, wie z. B. für *Alnus viridis* DC.[3]) oder *Pinus Cembra* L.[4]) steht das Alter des Fundorts nicht ganz fest. Immerhin haben aber gerade die wichtigsten, für die Altersbestimmung in Frage kommenden Spezies Berücksichtigung gefunden.

Aus der vorstehenden Übersicht ergibt sich einmal die präglaziale Existenz einer Anzahl rezenter Arten und zweitens die Tatsache, daß die glazialen und interglazialen Schichten viele Spezies mit einander gemein

1) H. POTONIÉ, Pflanzenpaläontologie. Berlin 1899, 386 u. f.

2) In dieser Tabelle bedeuten die hinter dem Namen stehenden römischen Zahlen die erste, zweite oder dritte Glazialzeit, bezw. Interglazialperiode nach der Annahme von WEBER-POTONIÉ.

3) P. FLICHE, Sur les lignites quatern. de Jarville, près de Nancy. Compt. rend. Paris LXXX (1875) 1233. — Vielleicht präglazial; vergl. NATHORST l. c. 24.

4) C. SCHRÖTER, Flora der Eiszeit. Zürich 1883, 17.

haben. Als echte Leitfossilien glazialer Ablagerungen können vielleicht nur *Salix myrtilloides* L., *Betula nana* L. und *Dryas octopetala* L. gelten. Daraus erhellt ohne weiteres die Schlußfolgerung, daß die fossile Flora von Freck aus einem Gemisch von Arten besteht, welche in Mitteleuropa sich teils als glaziale, teils als interglaziale Pflanzen verhalten. Eine Altersbestimmung der Frecker Flora wäre damit nicht gewonnen.

Bei dieser in sich widerspruchsvollen Sachlage darf jedoch ein Punkt nicht unberücksichtigt bleiben. Die Verhältnisse, wie sie im mittleren Teile des westlichen Europa liegen, können nicht ohne weiteres auf die Umgebung der Fogaraser Alpen übertragen werden, denn es ist von vornherein z. B. sehr gut denkbar, daß eine Pflanze, die im westlichen Mitteleuropa in der Interglazialzeit vegetierte, im kontinentalen Siebenbürgen auch in der Glazialperiode noch ihr Fortkommen fand. So hat ja auch A. G. Nathorst[1]) erwiesen, daß *Dryas octopetala* L. und *Betula nana* L. im Norden Europas noch in wärmere Perioden hineinreichen, während welcher die arktische Vegetation auf dem Rückzuge begriffen war.

Mit Aussicht auf Erfolg wird ein anderer Weg beschritten werden müssen, um die Altersbestimmung der Frecker Flora zu begründen. Aus der Vegetation selbst ergeben sich Schlüsse auf die damaligen klimatischen Verhältnisse, und diese wiederum gestatten einen Einblick in die Natur der Landschaft, deren Entwicklung während der Diluvialzeit eiszeitliche Forschungen, wenn auch bisher nicht in ganz erschöpfender Weise, enthüllt haben[2]). Die Ansprüche der Art an die klimatischen Verhältnisse des Standorts müssen daher wichtige Fingerzeige liefern.

Mit Ausnahme des merkwürdigen *Cyperocarpus uncinatus* Pax, über dessen systematische Stellung zurzeit genaueres kaum ermittelt werden kann, gehören alle andern Spezies der Frecker fossilen Flora der lebenden Vegetation an. Aber freilich ein nicht unbedeutender Prozentsatz fehlt jetzt in Siebenbürgen vollständig[3]). Dies sind *Sparganium affine* Schnizl., *Potamogeton praelongus* Wulf., *Salix myrtilloides* L., *Betula nana* L. und *Nuphar pumilum* Sm. Die folgende Erörterung wird zeigen, daß es auf keinem Zufalle beruht, daß diese in Siebenbürgen in der Gegenwart ausgestorbenen Sippen zu der biologischen Gruppe der Wasserpflanzen und Sumpfgewächse gehören.

Salix myrtilloides L. und *Betula nana* L. gehören dem boreal-arkti-

---

1) A. G. Nathorst l. c. 12, 13.

2) Vergl. F. Pax, Grundzüge, l. c. 243. Daselbst die wichtigste Literatur (S. 58 u. f.).

3) L. Simonkai, Enumeratio Florae transsylv. vescul. critica (1886). Vergl. die betreffenden Gattungen.

schen Elemente[1]) der Karpathenflora an; *Potamogeton praelongus* Wulf.[2]) und *Nuphar pumilum* Sm.[3]) würde ich dem boreal-subarktischen Elemente zurechnen, und *Sparganium affine* Schnizl.[4]) dürfte sich an die europäisch-sibirischen Typen anreihen. Die zuletzt genannten drei Arten aber bewohnen die kälteren Gebiete ihres Areals und steigen nach den unten genannten Autoren bis in die Gebirgsseen, sogar bis in Höhen von 2000 m empor. Daraus ergibt sich das Resultat, daß seit der Zeit, zu welcher die Pflanzen der Frecker Schieferkohle grünten, in den Südkarpathen das boreal-arktische Element und die in den kälteren Gebieten der nördlichen gemäßigten Zone verbreiteten Arten offenbar im Rückzuge begriffen sind. *Salix myrtilloides* L. hat auf beschränktem Standorte am Südfuße der hohen Tatra[5]) sich noch erhalten, ebenso wie die in den Westkarpathen häufige *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb. in Siebenbürgen sehr selten geworden ist, wenn auch nicht ganz verloren ging, wie M. Staub[6]) meint.

Weitaus der größere Teil der Arten der Frecker Schieferkohle aber bewohnt noch heute das Gebiet der Fogaraser Alpen, wenn auch in andern Höhenlagen. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse setzt sich die fossile Flora von Freck aus folgenden Gruppen zusammen, die durch ihre gegenwärtige Verbreitung charakterisiert sind:

1. Holzpflanzen, die an der unteren Grenze des höheren Berglandes bald verschwinden und die Höhengrenze von 1200 m wohl kaum überschreiten: *Betula verrucosa* Ehrh., *Alnus glutinosa* (L.) Gärtn.

2. Wasser- und Uferpflanzen, die im Hügelland verbreitet sind, ins höhere Bergland aber kaum emporgehen und höchst wahrscheinlich unter der Höhengrenze von 1000 m zurückbleiben: *Polygonum minus* Huds., *Ceratophyllum demersum* L.[7]) und *Oenanthe aquatica* (L.) Lam.[8]).

3. Wasser- und Uferpflanzen, die ins höhere Bergland emporsteigen und bis in die Fichtenregion gehen: *Potamogeton pusillus* L.[9]), *Galium*

---

1) F. Pax, Grundzüge, l. c. 217 u. f.

2) P. Ascherson und P. Gräbner, Synopsis mitteleurop. Flora I (1896/98) 315.

3) B. L. Robinson, Synopt. Fl. North America by Asa Gray I (1895) 78 (als *N. minimum*); M. Staub, Gegenwart und Vergangenheit der Seerosen. Engl. Bot. Jahrb. XIV (1891), Beiblatt Nr. 31, 12.

4) P. Ascherson u. P. Gräbner l. c. 287; P. Gräbner, *Sparganiaceae*. Pflanzenreich, 2. Heft, 20.

5) E. Sagorski u. G. Schneider, Flora Centralkarp. 1891, 461.

6) M. Staub, Eiszeit, l. c. 16. — Vergl. L. Simonkai l. c. 534.

7) H. Christ, Pflanzenleben Schweiz (1879) 429 nennt einen Standort noch bei 895 m.

8) A. Kerner, Vegetationsverhältnisse mittl. und östl. Ungarn (1875). Im Bihargebirge liegt der höchste beobachtete Standort bei 845 m.

9) Geht nach H. Christ l. c. 316 bis 2133 m empor.

palustre L., *Galium uliginosum* L. — Mit dieser Verbreitung decken sich die Angaben, welche oben über die Standorte der jetzt ausgestorbenen Wasserpflanzen gemacht wurden: *Sparganium affine* Schnizl., *Potamogeton praelongus* und *Nuphar pumilum* Sm.

4. Wiesenpflanze des Berglandes, die bis 1300 m, vielleicht noch etwas höher emporsteigt: *Peucedanum Oreoselinum* (L) Mönch.

5. Waldpflanzen, die bis an die Baumgrenze gehen: *Picea excelsa* (Lam.) Link, *Rubus Idaeus* L., *Luzula pilosa* (L.) Willd.

6. Holzpflanzen, die an der Baumgrenze und höher ihre Hauptentwicklung erreichen: *Pinus Pumilio* Hänke, *Pinus Cembra* L., *Alnus viridis* DC. und die »Gletscherweiden«.

7. Moorpflanzen, die von der Bergregion bis zu subalpiner Höhe emporsteigen: *Eriophorum vaginatum* L., *Vaccinium uliginosum* L. (oder *V. Oxycoccus*), *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb. — Daran würden sich die jetzt ausgestorbenen *Salix myrtilloides* L. und *Betula nana* L. anreihen.

8. Felsenpflanzen der alpinen Region: *Dryas octopetala* L. und der *Scleranthus* spec., denn diese Gattung liefert für die Flora Siebenbürgens auch alpine Sippen.

Sieht man in dem mosaikartigen Bilde, in dem also die fossile Flora von Freck erscheint, von einer Formationsgliederung ab, so ergibt sich als allgemeines Resultat die Schlußfolgerung, daß jene Flora bestand zum Teile aus Sippen der Fichten-[1]) und subalpinen Region, zum andern Teile aus Arten niederer Zonen, die zum Teil jedoch bis an die Buchen- oder Fichtengrenze in ihrer vertikalen Verbreitung heranreichen.

Um ein befriedigendes Verständnis von der Zusammensetzung der ehemaligen Frecker Flora zu gewinnen, sehen wir zunächst von den oben unter 1., 2., 3. und 4. genannten Arten ab, d. h. wir schalten alle die Spezies aus, die im niederen Gebirge erlöschen. Es bleiben dann nur solche Typen übrig, welche die höheren Regionen bewohnen, in der Fichtenregion und höher im Gebirge vegetieren.

Damit im Einklange stehen zum Teil die wenigen tierischen Funde, welche den Schieferkohlen entnommen wurden. Fr. Herbich[2]) nennt neben einigen andern Spezies *Hylobius* »*rugosus* Str.« und *Otiorhynchus*-Arten, M. Staub[3]) nach den Bestimmungen von K. Flach *Trechus rivularis* Gyll. und die Gattung *Feronia* im allgemeinen; er meint nach seinem Gewährsmanne, daß die Fauna jener von Hösbach bei Aschaffenburg nahe stünde, die unterpliocänen Alters sein solle. Allein *Trechus rivularis* Gyll. ist eine mehr nördliche Art, die nach M. Staub in der Jetztzeit in Siebenbürgen

1) F. Pax, Grundzüge, l. c. 123, 143.

2) Fr. Herbich l. c. 250. — Die Namen sind vielfach falsch wiedergegeben. *Hytobius* »*rugosus* Str.« ist mir unbekannt.

3) M. Staub, Eiszeit, l. c. 16.

fehlt, und die *Feronia-* und *Otiorhynchus*-Arten sind Gebirgskäfer[1]; die Arten des letzteren Genus leben vielfach auf der Fichte, ähnlich wie die Larven der Rüsselkäfergattung *Hylobius* unter der Rinde von Nadelholz vorkommen. Es ist nicht ohne Interesse, daß einige *Otiorhynchus*-Arten im Glaziallehm von Schwerzenbach in der Schweiz fossil nachgewiesen worden sind[2].

Der Botaniker, der etwa von Hermannstadt nach Freck wandert, wird in der gegenwärtigen Vegetationsdecke doch nur wenige übereinstimmende Züge mit der fossilen Flora entdecken können, denn Eichen- und Mischwälder mit der sie begleitenden Staudenvegetation und dem charakteristischen Unterholze bestimmen das Bild der Landschaft, soweit nicht Kulturfelder oder durch die Weidewirtschaft stark verarmte Grasmatten den Wald verdrängt haben. Man muß im Gebirge schon weit emporsteigen, ehe man Zirbeln, Knieholzbestände oder Grünerlengebüsche findet. Aber daneben treten auch Typen etwas tieferer Lagen in die fossile Flora von Freck ein[3].

Unter solchen Verhältnissen wirft sich die Frage von selbst auf, ob denn in der Gegenwart in den Ostkarpathen Standorte gefunden werden können, an denen eine solche Vermischung verschiedener Florenbestandteile stattfindet. Wenn ich die Erfahrungen meiner auf mehr als ein Jahrzehnt sich erstreckenden Reisen in den Ostkarpathen überschaue, so ist mir zwar keine Stelle bekannt geworden, an welcher die Frecker Pflanzen der Schieferkohle — immer ausgenommen die S. 292 zunächst unberücksichtigten Arten — gemeinschaftlich vorkommen, aber es ist durchaus nicht ausgeschlossen, daß eine solche gefunden werden kann. Das aber erscheint mir sicher, daß dieser Fundort in einem Höhenniveau von mindestens 1600 m liegen müßte und noch dazu Bedingungen erfüllte, die eine tiefere Temperatur bei größerer Luftfeuchtigkeit gewährleisten.

Die Schieferkohle von Freck liegt unter 45° 42′ 30″ n. Br. in einer Seehöhe von fast genau 400 m. Nimmt man an, daß das Klima zu jener Zeit dem heutigen völlig entsprochen hätte, so würde eine Depression der Vegetationsregionen von mindestens 1200 m notwendig sein, um in der Gegenwart um Freck klimatische Ver-

1) L. Redtenbacher, Fauna austriaca. Käfer. Wien 1858. 39, 742; Leunis, Synopsis der Tierkunde. 3. Aufl. II (1886) 72, 163.

2) C. Schröter l. c. 31.

3) In einer durch Diluvialschotter verschütteten Knochenhöhle am Gesprengberg bei Kronstadt (Brassó) fand Herr M. v. Kimakovicz zusammen mit den Resten von *Rhinoceros Merckii*, Höhlenbär, Höhlenhyäne, Hirsch, Fledermäusen usw., die Steinkerne von *Prunus Padus* L., die sämtlich in charakteristischer Weise von Tieren durch ein scharf umschriebenes Loch geöffnet waren. Die Angabe der Tierreste beruht auf mündlicher Mitteilung des Entdeckers; das Alter des Fundes erscheint mir noch nicht sichergestellt.

hältnisse zu schaffen, die das Gedeihen einer derartigen Flora begünstigen. Daraus aber geht schon hervor, daß die fossile Flora von Freck (mit der S. 292 gemachten Beschränkung), wenn sie auch nur wenige Leitfossilien eiszeitlicher Ablagerungen führt, auf keinen Fall interglazial sein kann, sondern ohne Zweifel eine echte Glazialflora darstellt, wie schon M. Staub vermutet hatte.

M. Staub hat, wie C. Schröter, große Mühe verwendet auf die Berechnung der Jahresmittel der Temperatur, welche die einzelnen Pflanzen glazialer Schichten zu ihrem Gedeihen in der Gegenwart bedürfen. Mir scheint damit wenig gewonnen zu sein, denn die gefundenen Werte bewegen sich innerhalb weiter Grenzen — sie liegen zwischen —8° und +8,5° — und gestatten wohl keinen näheren Einblick in das Leben jener Zeit, wie folgende Beispiele zeigen. Es findet ihr Fortkommen bei einer mittleren Jahrestemperatur[1])

Ceratophyllum demersum L. von 2,2° bis 8,5° — *Salix myrtilloides* L. von 2° bis 8° — *Nuphar pumilum* Sm. von 6° bis 8° — *Betula nana* L. von 6° bis —8° —*Dryas octopetala* L. von 7° bis —8°.

Wollte man eine Vorstellung von der Temperatur, welche in Freck zur Zeit jener glazialen Flora herrschte, sich verschaffen, so wäre, allerdings unter Zugrundelegung gegenwärtiger Verhältnisse, ein anderer Weg vielleicht besser einzuschlagen. Hermannstadt (414 m) liegt nur wenig[2]) nördlicher (45° 42′ 48″) als Freck und annähernd gleich hoch. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt dort 8,6°. Dieselbe Zahl kann vielleicht, ohne einen größeren Fehler zu begehen, auch für Freck vorausgesetzt werden. Nach J. Hann[3]) nimmt aber die Temperatur im Durchschnitt um 0,57° bei je 100 m Steigung ab, oder bei Annahme des Reissenbergerschen Mittelwertes für Hermannstadt um 0,48°. Das würde für Freck bei einer Depression der Vegetationsregionen von 1200 m eine mittlere Jahrestemperatur der in Frage kommenden Zeit von 2,9° ergeben, eine Zahl, die ziemlich gut mit dem von C. Schröter[4]) gefundenen Werte für die schweizerischen Fundstellen übereinstimmt. Ich lege indes auf diese Berechnung keinen Nachdruck.

Die bisher gewählte Darstellung hatte zunächst aus der fossilen Flora von Freck die oben (S. 292) unter 1., 2., 3. und 4. aufgezählten Arten ausgeschaltet, d. h. *Betula verrucosa* Ehrh., *Alnus glutinosa* (L.) Gärtn., einige Wasserpflanzen niederer Höhenlagen und *Peucedanum Oreoselinum* (L.) Mönch. Diese Sippen fordern zu ihrem Gedeihen nicht derartige klimatische Verhältnisse, wie sie eben geschildert wurden; sie wachsen auch heute noch in der Umgebung von Freck. Es entsteht nun die Frage,

1) M. Staub, Eiszeit, l. c. 13, 14, 15; C. Schröter l. c. 23, 26.
2) J. Hann, Handbuch Klimatologie. 2. Aufl. III (1898) 149.
3) J. Hann l. c. I (1897) 241.
4) C. Schröter l. c. 30.

wie erklärt sich das gemeinschaftliche Auftreten solcher Typen in einer sonst zweifellosen Glazialflora? Den Schlüssel hierzu könnten die von A. G. Nathorst[1]) beschriebenen Fundstellen aus Schweden und Norwegen liefern, an denen neben typischen Leitpflanzen glazialer Schichten (*Dryas*, *Betula nana* L., *Salix reticulata* L.) Reste der Kiefer und Zitterpappel entdeckt wurden. So wie diese nordischen Ablagerungen aus einer Zeit stammen, zu welcher die arktische Flora auf dem Rückzuge begriffen war, so könnten auch die Befunde aus den Schieferkohlen von Freck bei dieser Annahme das Resultat liefern: Die Glazialflora von Freck grünte zu einer Zeit, als die Vergletscherung des Gebirges energisch zurückging und die klimatischen Verhältnisse eine Einwanderung wärmeliebender Sippen in die hekistotherme Pflanzendecke gestatteten. Die Ablagerung der Kohle würde also bei dieser Annahme am Ende der Glazialperiode, beim Übergang in eine trockene, wärmere Zeit erfolgt sein. Da bisher Spuren einer zweiten Vergletscherung in den Südkarpathen nicht zweifellos festgestellt sind, würde die Frage, ob erste oder zweite Vereisung, augenblicklich eine müßige werden. Aber auch die S. 294 gegebene Erörterung nach den Temperaturverhältnissen jener Zeit verliert bei dieser Sachlage gar sehr an Interesse.

So verlockend auf den ersten Blick die obige Beweisführung auch erscheinen mag, so muß an diese Schlußfolgerungen doch ein kritischer Maßstab angelegt werden; es muß untersucht werden, ob sie auch mit anderweitigen Tatsachen in befriedigendem Einklange stehen. Dies betrifft die Prüfung der damaligen

5. Standortsverhältnisse.

Die von M. Staub[2]) und mir[3]) entworfene Schilderung der Vegetationsdecke aus der Zeit der Ablagerung der Frecker Kohle bedarf einiger Ergänzungen und Modifikationen, da die Verhältnisse doch verwickelter liegen, als angenommen wurde. Ich schrieb damals, Staub folgend: »Wo heute im Süden der Altebene Buchenwälder und gemischte Laubbestände ihren dichten Schatten spenden, lag zur Eiszeit ein kleiner See inmitten eines Moores. Auf ihm standen Knieholz und Arven, dazwischen Zwergbirken, Weiden und Vaccinien ..... es war ein Vegetationsbild, wie es dem Wanderer noch heute im Norden oder in den niederen Lagen der subalpinen Region begegnet«. —

Zur Höhe der Eiszeit lag die Schneegrenze in den Fogaraser Alpen

1) A. G. Nathorst l. c. 12, 13 u. f.
2) M. Staub, Eiszeit, l. c. 12.
3) F. Pax, Grundzüge, l. c. 240.

bei 1850—1900 m[1]), und demgemäß berechnet sich die damalige Baumgrenze auf etwa 1050 m; sie befand sich also gegen heute um ungefähr 800 m niedriger. Auf S. 293 wurde aber gezeigt, daß unter den gegenwärtigen Verhältnissen eine Depression der regionalen Gliederung des Gebirges um mindestens 1200 m eintreten müßte, um für die Umgebung von Freck Landschaftsbilder zu schaffen, wie zur Zeit der Kohlenpflanzen. Unter solchen Umständen würde bei einer derartigen Depression die Baumgrenze auf 650 m zu schätzen sein, d. h. sie müßte gegen 400 m tiefer liegen, als die eiszeitlichen Forschungen folgern lassen, und damit im Zusammenhange würde das ganze Glazialphänomen eine Ausdehnung gewinnen, die das Ende der eiszeitlichen Gletscher nicht viel über die Talsohle des Altflusses emporhebt. Daraus folgen nun zunächst zwei Möglichkeiten: entweder ist die Berechnung der Glazialforscher zu niedrig gegriffen, oder die Umgebung von Freck bot lokale Verhältnisse, die ein Herabsteigen der Pflanzen aus höheren Regionen auffallend begünstigte.

Nach dem Auftreten der Moränen und der Lage der Südkarpathen in Europa erscheint die Höhe der Schneegrenze durch den oben angegebenen Wert richtig berechnet zu sein. Ob für Freck bei einer Lage in einem weiten, offenen Flußtale, wie die Niederung des Alt es ist, für Hochgebirgspflanzen ehemalige Standortsverhältnisse anzunehmen sind, die eine Höhendifferenz von 400 m oder mehr erklären, ist mindestens sehr zweifelhaft; denn überall findet ein auffallendes Herabsteigen von Sippen höherer Regionen nur in engen, schattigen Tälern oder auf Mooren statt, wie denn auch in der sarmatischen Ebene die Relikte aus der Eiszeit gerade auf Hochmooren sich zu erhalten vermochten. Ob ein Moor um Freck aber existierte, wird noch zu erörtern sein.

Auf einen äußerst wichtigen Punkt aber muß hier mit Entschiedenheit hingewiesen werden, der von den Botanikern, die Glazialstudien treiben, so oft ganz vernachlässigt wird: es ist die Frage, ob die aufgefundene Flora wirklich an der Stelle, wo sie jetzt liegt, ehedem grünte, oder ob sie an sekundärer Lagerstätte sich befindet.

Für die Frecker Schieferkohle möchte ich teilweise wenigstens der zweiten Annahme den Vorzug geben; denn einmal wird dadurch eine Übereinstimmung mit den sicher gestellten Resultaten der Glazialforschung erzielt, und anderseits wird es verständlich, daß Pflanzen aus den verschiedensten Höhenregionen auf gemeinsamem Fundorte sich einstellen. Zu diesen allgemeinen Erwägungen kommen noch spezielle Gründe, auf die noch eingegangen werden muß. Das Vegetationsbild der damaligen Zeit enthüllt sich jetzt aber in folgenden Umrissen.

---

1) J. Partsch, Eiszeit in den Gebirgen Europas. Verh. Ges. deutsch. Naturf. u. Ärzte. 76. Vers. Breslau. I. 195, Geogr. Zeitschr. X (1904) 661.

Ein See oder Teich, in den ein kleiner Gletscherbach seine feinsten mitgeführten Sedimente ruhig ablagerte, war umgeben von Schwarzerlen, während die höheren Ufer Birkenbestände (*Betula verrucosa* Ehrh.) schmückten. Im Wasser fluteten submerse Gewächse (*Potamogeton*, *Ceratophyllum*), und auf dem Spiegel ruhten Seerosen (*Nuphar*), während zwischen grasartigen Pflanzen seiner Ufer *Sparganium* und die *Galium*-Arten, vielleicht auch *Cyperocarpus uncinatus* Pax sich einstellten. *Carex*-Arten und vermutlich auch andere *Cyperaceae* und sauere Gräser fehlten sicher nicht. Stattliche Dolden der *Oenanthe aquatica* (L.) Lam. leuchteten an den seichteren Stellen, und die sandigen Uferpartien bedeckten Bestände von *Polygonum minus* Huds. Im Schatten des lichten Birkenwaldes vegetierte *Peucedanum Oreoselinum* (L.) Mönch.

Auch die bisher erschlossene Fauna der Frecker Schieferkohle besteht zum allergrößten Teile aus Sippen, die an feuchte Standorte gebunden sind. Die von M. Staub[1]) genannten Gattungen *Donacia* und *Bembidium* sind Käfer, welche auf Wasserpflanzen leben oder sich im Schlamme des Ufers herumtreiben, und die Arten von *Agabus* sind typische Wasserkäfer[2]).

Das entworfene Vegetationsbild ist nicht wesentlich verschieden von den Eindrücken, die der Botaniker auch jetzt am Fuße der Fogaraser Alpen an geeigneten Stellen sammelt, und doch besteht eine wichtige Differenz darin, daß unter den Wasserpflanzen Typen sich finden, die mehr nördlicher Heimat sind, wie die früher erwähnten *Nuphar pumilum* Sm. und *Potamogeton praelongus* Wulf. Diese jetzt ausgestorbenen Sippen deuten, wenn auch nur bescheiden, auf ein etwas kühleres Klima am Fuße der gewaltigen Alpenkette hin.

Etwa 650 m über der Talsohle von Freck endete der Wald. Daher ist es auch wahrscheinlich, daß die ersten Fichten in der Nähe des Frecker Sees sich einstellten, denn die vielen großen, für einen Transport durch einen Bach wenig geeigneten Fichtenstämme, die zum Teil von Borkenkäfern angegriffen sind, das reichliche Fruktifizieren des Baumes, vor allem aber die breiten Jahresringe, deren Dicke bis fast 3 mm erreicht, deuten darauf hin, daß dieses Nadelholz unter den besten klimatischen Bedingungen gedieh, die ein in der Nähe der unteren Fichtengrenze liegender Standort ihm wohl bieten konnte. Die obere Vegetationsgrenze von Picea aber muß entschieden höher gesucht werden.

Das von M. Staub und mir früher angenommene Moor hat in der unmittelbaren Nähe der Fundstelle wohl kaum bestanden denn alle aufgefundenen Muscineen sind keine Torfmoose[3]). Wenn

---

1) M. Staub, Eiszeit, l. c. 16.

2) L. Redtenbacher l. c. 879, 71; Leunis l. c. 194, 76, 79.

3) Fr. Herbich l. c. 250 erwähnt *Sphagnum cymbifolium*, was aber — wohl mit Recht — von M. Staub, Schieferkohlen, l. c. 307, bestritten wird. Auch später hat Staub nach Einsicht der Herbichschen Funde ebenso wenig *Sphagnum* gesehen, wie ich selbst.

nun einzelne Moorbewohner solchen Untergrund fordern, so lag diese Formation in einem höheren Niveau, aus dem der Bach vereinzelte Reste dem Teiche zuführte, um sie mit den Wasserpflanzen gemeinsam zu begraben.

Etwa 400 m höher als Freck, in einer Höhe von vielleicht 800 m, lag vermutlich das Moor, dessen Boden Gebüsche der Zwergbirke und der *Salix myrtilloides* L. zusammen mit Beständen von *Vaccinium uliginosum* L. (oder *V. Oxycoccus* L.) bedeckten, und zwischen sie mischten sich die Büschel des Wollgrases (*Eriophorum*) und die Rasen von *Carices* mit eingesprengter *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb. Das Moor reichte vielleicht noch in die Knieholzformation hinein, denn der das Wasser ableitende Bach entführte dieser Höhe auch Zirbeln, Knieholz, Gletscherweiden und Grünerle. Möglich, daß einige Felsenpflanzen, wie *Dryas* oder *Scleranthus* sich auch in niederen Lagen für kurze Zeit zu erhalten vermochten.

Die Berechtigung der gegebenen Schilderung wird durch die Befunde aus dem Kohlenflöze dargetan; denn der Rückstand nach dem Schlämmen der Kohle — nicht des Tons — lehrte zweifellos, daß die organischen Reste, die mit feinstem Tonsediment gemengt die Schieferkohle lieferten, der Hauptmasse nach von Wasserpflanzen abstammten, zwischen die sehr häufig das Holz der Fichte und Schwarzerle sich einlagerte. Schon M. Staub[1]) hatte ja beobachtet, daß *Carex* und *Nuphar* die häufigsten Reste bilden. Diese Tatsache lehrt nichts anderes, als daß die Wasserpflanzen und die Fichten und Schwarzerlen um Freck die autochthone Vegetation bildeten; die viel sparsamer vertretenen Typen der subalpinen Region erscheinen als gelegentliche Beimengungen, oft recht selten, durch den Bach herabgeschwemmt.

Wenn man das Material, in dem die fossilen Pflanzen eingebettet liegen, schichtenweise schlämmt, um über die Verteilung der organischen Einschlüsse eine Vorstellung zu gewinnen, so ergeben sich daraus doch gewisse Anhaltspunkte für weitere Schlußfolgerungen. Wie schon früher (S. 274) betont wurde, lieferten die Letteschichten keine nennenswerten Resultate, dagegen zeigte die über den Hangendletten lagernde Tonschicht folgendes. Sie ist nach dem Vorkommen von *Eriophorum vaginatum* L. und namentlich von *Betula nana* L. zu schließen nicht wesentlich jünger als die darunter liegenden Kohlenschichten, aber in ihr wurde kein *Potamogeton* gefunden, der in den tieferen Lagen zu den häufigsten Einschlüssen gehört. Alle Reste, die sich in dem sandigen Tone fanden, gehörten Landpflanzen an; keine einzige Wasserpflanze wurde ausgeschlämmt. In auffallender Häufigkeit erschien hier gerade *Peucedanum Oreoselinum* (L.) Mönch, eine Pflanze trockener Bergwiesen. Es ist

1) M. Staub, Eiszeit, l. c. 10.

somit der Teich mit seinen Wasserpflanzen später verschwunden und machte einer Landflora Platz. Ob er versiegte oder seine Ufer durchbrochen wurden, mag als unerheblich dahingestellt bleiben.

Das auf S. 273 kurz geschilderte Profil der Frecker Schieferkohle lehrt für die geschichtliche Entwicklung der Vegetation noch mehr. Kohle und Hangendletten sind ein Absatz aus ruhigem, stehendem Wasser; nur die feinsten, überaus stark zerriebenen Gesteinsmassen senkten sich zu Boden und begruben im See unter sich Früchte, Samen und sonstige organische Reste. Schon zur Zeit, als die obere Lette abgelagert wurde, nahm die Menge des Sediments zu, die Masse der organischen Überbleibsel relativ ab. Der darüber liegende, wenigstens in seinen tieferen Lagen deutlich geschichtete Ton führt schon größere Quarzkörner; er ist sandig und schließt Gesteinsreste von Hanfkorn- bis Erbsengröße ein. Über ihm folgt die mächtige, fluviatile Geröll- oder Schottermasse, von den obersten Tonlagen nicht scharf abgesetzt. Diese Aufeinanderfolge sagt deutlich, daß Unruhe in den Wasserabfluß vom Gebirge kam, denn ganz allmählich nahm die Größe der zu Tale beförderten Stücke und Blöcke und ihre Menge zu. Während vordem die schweren Stücke an der Berglehne zurückblieben, reichte zuletzt die Kraft des fließenden Wassers für den Transport großer Gesteinsmassen aus. Das setzt ein kräftiges Anschwellen der Gebirgsbäche voraus, für welches das rasche Abschmelzen von Firn und Gletschereis unter dem Einfluß warmer, trockener Sommer die Erklärung bringt. Eine wärmere Periode setzte mit stärkeren Zügen ein und verschloß die Flora in ein gemeinsames Grab.

Das Gesamtresultat dieser Erörterungen läßt sich demnach folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die Vegetation der Frecker Schieferkohle gehörte der ehemaligen Bergregion in der Nähe der unteren Fichtengrenze an und ist glazial.

2. Ihre Reste enthalten zwei Bestandteile: a) eine an Ort und Stelle erwachsene Wasserflora mit Erlen, Birken und Fichten, die das Hauptmaterial für die Kohlenbildung lieferten; b) eine typische Glazialflora, die an sekundärer Lagerstätte liegt und ehedem um mindestens 400 m höher grünte, als der Frecker See lag.

3. Die klimatischen Verhältnisse des Alttals bei Freck lassen zur Höhe der Eiszeit auf eine nur geringe Temperaturerniedrigung gegen heute schließen.

4. Diese Glazialflora fand durch den Beginn einer wärmeren und trockeneren Periode ihren Tod.

Somit reiht sich der hier pflanzengeographisch näher geprüfte Fund in sehr befriedigender Weise in das Gesamtbild ein, zu welchem die mühevollen Forschungsergebnisse der europäischen Glazialgeologen sich verweben;

er gewinnt an Bedeutung durch seine so weit nach SO vorgeschobene geographische Lage. Er deutet auf eine Vergletscherung der Südkarpathen hin, ohne dem Glazialphänomen so weite Grenzen zu stecken, wie vereinzelte Versuche irrtümlich verlangen. Aber auch der Gegensatz in der Flora, die aus der gleichen Periode stammend am Fuße der Hohen Tatra im Kalktuffe von Gánócz eingebettet liegt, und wie sie um Freck ehedem gedieh, verliert alles an Schärfe; denn es ist nicht mehr erforderlich, eine Kluft zu überbrücken[1], welche der Eintritt echter Leitpflanzen der Eiszeit in die Flora von Freck gegenüber den Verhältnissen von Gánócz schuf, weil diese glaziale Flora nicht autochthon ist; im Gegenteil herrscht jetzt in diesem Punkte völlige Übereinstimmung.

Seit der Periode der Frecker Kohlenpflanzen hat die Flora der Ostkarpathen eine Anzahl Glieder hydrophiler Formationen verloren, Moorpflanzen und Wassergewächse, von denen S. 290 einige aufgezählt wurden. Ihre Zahl ist wahrscheinlich größer und so ist es wohl nicht ganz unwahrscheinlich, daß das in der Gegenwart so auffallend stark bemerkbare Zurückweichen der Moorbewohner in den Ostkarpathen[2] sich in seinen ersten Anfängen bis in die Interglazialzeit verfolgen läßt, wenngleich die intensiv betriebene Weidewirtschaft und die damit verbundene Entholzung des Gebirges[3] den von der Natur begonnenen Prozeß noch wesentlich fördern mußte.

II. Beobachtungen aus den Tufflagern des oberen Waagtales.

In meiner Arbeit über die im Tuffe von Gánócz bei Poprád eingeschlossene Flora, die eine den Klimaschwankungen der Diluvialzeit entsprechende Gliederung erkennen ließ, habe ich anhangsweise die an andern Fundorten beobachteten Tuffpflanzen[4] erwähnt und die Vermutung ausgesprochen, daß auch an andern Orten ähnliche Resultate zu erwarten sein dürften. Diese Hoffnung hat sich bisher nur zum Teil erfüllt. Neuere Beobachtungen liegen vor über die Tuffe von Lucski, Bielypotok (Fehérpatak) und Rojkov bei Kralován[5].

1. Lucski.

Das, was bisher über die fossile Flora von Lucski bekannt war, habe ich in der eben genannten Arbeit zusammengestellt[6]; es waren, da M. Staub

1) F. Pax, Gánócz, l. c. 48.

2) F. Pax, Grundzüge, l. c. 130.

3) F. Pax, Grundzüge, l. c. 157, 174.

4) F. Pax, Fossile Flora von Gánócz bei Poprád. Beibl. Növénytani Közlemények. Budapest IV (1905) 52.

5) Beim Sammeln der Fossilien wurde ich in sachgemäßer Weise freundlichst unterstützt von Herrn A. Lingelsheim und Stud. phil. F. Pax.

6) F. Pax. Gánócz, l. c. 55.

selbst keine Pflanzen von dort nannte, nur etwa zehn von mir gesammelte Spezies. Sie stammten von drei Fundstellen in der Nähe des Dorfes, von denen ich die eine für vielleicht rezent, die zweite für interglazial erklärte, während eine dritte wegen der wenigen Fossilien aus der Betrachtung ausschied. Für die Berechtigung dieser Ansicht glaube ich weitere Tatsachen anführen zu können.

Wenn man den Hohlweg bei der Kirche, dessen Böschungen pflanzenreiche, sehr zerbrechliche Tuffe bilden, passiert hat, erhebt sich hinter dem Dorfe ein mächtiger, plateauartiger Hügel, der durchaus aus festem, wenn auch porösem, widerstandsfähigem Tuffe besteht. Dieser besitzt eine große Ähnlichkeit mit den weißlichen, sinterartigen Schichten von Gánócz, in welchen die Eichenblätter eingebettet sind, und findet, wie dieser, ausgedehnte technische Verwendung. Er ist durch einen Bruch aufgeschlossen, der hart an der nach dem Bade führenden Straße liegt; ein zweiter Steinbruch befindet sich an dem südlichen Abhange des Hügels, etwas östlich von dem genannten Wege. In beiden wurden Pflanzenabdrücke gesammelt. Ihre Erhaltung ist eine vorzügliche; man erkennt an ihnen noch die feinsten Details der Nervatur, Zähnelung usw.

a) Steinbruch hinter dem Dorfe.

Mit Einschluß der früher hier gesammelten Arten[1]) ergab die Untersuchung dieser Fundstelle folgende Sippen, die sämtlich in Blattabdrücken gesammelt wurden; nur von *Astragalus hamosus* L. liegen auch Stengelfragmente und Fruchtstände vor. An den Hülsen ist noch der Kelch erhalten.

Polypodium vulgare L.
Blätter von *Gramineae* oder *Cyperaceae*
Salix Caprea L. vel. affin.
Salix incana Schrank
Betula verrucosa Ehrh.
Quercus sessiliflora Sm.
Cotoneaster tomentosa Lindl.
Crataegus monogyna Jacq.
Astragalus hamosus L.
Cotinus Coggygria Scop.
Acer Pseudo-Platanus L.
Rhamnus Frangula L.
Fraxinus excelsior L.

Die durch gesperrten Druck hervorgehobenen Arten erweisen meines Erachtens, wie ich schon früher eingehender darlegte, eine Vegetation, die warme Sommer und trockene Lagen zu ihrem Gedeihen bedurfte, Bedingungen, wie sie in der Gegenwart die Zentralkarpathen ihnen nicht mehr bieten können. Aber auch die andern, mit ihnen gemeinsam wachsenden Sippen, vielleicht mit Ausnahme des Bergahorns, widersprechen dieser Annahme nicht. Ich habe in meiner genannten Arbeit ausführlicher

---

[1]) Die Bestimmung von *Ononis hircina* ist mir nachträglich etwas zweifelhaft geworden, weshalb ich die Art hier übergehe.

begründet, daß ich diese Pflanzengenossenschaft, die durch *Astragalus* einen steppenartigen Charakter offenbart, in die Interglazialzeit verlege.

Der Tuff enthält auch eine Schnecke, die als *Helix fruticum* Müll. bestimmt werden konnte[1]).

b) Steinbruch an demselben Hügel östlich der Straße.

Hier wurden in Blattabdrücken, die Fichte auch in Abdrücken von Zapfen, gefunden:

Picea excelsa (Lam.) Link
Blätter von *Gramineae* oder *Cyperaceae*
Salix Caprea L.
Corylus Avellana L.
Ulmus cfr. *campestris* L.
Rubus tomentosus Borkh.
Acer Pseudo-Platanus L.
Rhamnus Frangula L.
Fraxinus excelsior L.

Diese Flora trägt bereits einen etwas andern Charakter. Zwar sind die Arten zum guten Teile identisch mit der unter a) genannten Flora, zwar deutet auch *Rubus tomentosus* Borkh. noch auf warme Standorte hin, aber auffallend bleibt das Fehlen der an der ersten Fundstelle nicht seltenen Blätter des Perückenstrauches und des *Astragalus hamosus* L. Neu erscheint und zwar nicht selten die Fichte. Da die Fossilien augenscheinlich an primärer Lagerstätte liegen, so weisen diese beiden Tatsachen in gleichem Sinne darauf hin, daß die veränderte Zusammensetzung der Flora b) durch eine Änderung des Klimas bedingt wurde. Die Temperatur sank und die Anklänge an ein Steppenklima im Sommer gingen verloren. Es scheint somit, als ob die Ablagerung dieser Schichten ungefähr zur selben Zeit oder etwas früher erfolgte, zu welcher in Gánócz die Fichte in den Tuff gelangte. Ich versetzte diese Ablagerungen in die dritte Eiszeit[2]). Für die Entstehung des Hügels aber lehrt der auffallende Florenwechsel, daß seine Bildung von Nord nach Süd sich allmählich verschob.

c) Tuffablagerung im Hohlwege an der Kirche.

Wurde nach der eben gegebenen Darstellung das Alter der letzten Fundstelle an den Übergang einer Interglazialzeit in eine kältere Periode verlegt, so steht damit im besten Einklange der Befund aus den porösen und lockeren Tuffen bei der Kirche, die offenbar die Fortsetzung jenes Hügels sind. Sie müßten demnach, wenn der oben angedeutete Entwicklungsgang richtig ist, noch später entstanden sein. Und in der Tat enthalten sie eine fast reine Flora der Fichtenwaldregion. Nachgewiesen wurden:

---

1) Die Bestimmung der Schnecken verdanke ich dem bekannten schlesischen Malakologen Herrn E. Merkel-Breslau.

2) F. Pax, Gánócz, l. c. 51.

Picea excelsa (Lam.) Link, Charakterbaum, außerordentlich häufig in Nadeln und Zapfen,

Salix Caprea L., Blätter,

Salix aurita L., Blätter,

Corylus Avellana L., häufige Blätter,

Ulmus cfr. *campestris* L., Blätter,

Acer Pseudo-Platanus L., sehr häufiger Laubbaum,

Rhamnus Frangula L., Blätter,

Cornus sanguinea L., Blätter, etwas seltener,

Fraxinus excelsior L., Blätter und Früchte,

Lonicera alpigena L., Blätter,

Tussilago Farfara L., Blatt.

Gefunden wurde auch *Hyalina radiatula* Gray, eine in Wäldern unter Laub vorkommende Schnecke.

Die Ablagerung dieses Tuffes fällt somit höchst wahrscheinlich in die Zeit der letzten, unbedeutenderen Vereisung der Westkarpathen und reicht vielleicht bis in die Gegenwart hinein.

Überblickt man die letzte Liste, so fällt namentlich ein Name schwer in die Wagschale, *Lonicera alpigena* L., die gegenwärtig der Karpathenflora vollständig fehlt; denn die Angabe von B. Müller[1]), der zufolge die Art auf dem Verfu Pietroszu der Máramaros wachsen soll, und die von Vitkay[2]), der sie bei Zázriva in der Arva gefunden haben wollte, beruhen sicher auf irrtümlicher Bestimmung. Die Pflanze wird — ganz mit Recht — weder von Sagorski-Schneider, noch von Simonkai genannt.

Daher gewinnt ihr fossiles Vorkommen an Bedeutung, insofern als durch dieses Relikt eine weitere Stütze für die Richtigkeit der von mir gezogenen Vegetationslinie erbracht wird, die den »alpinen Einfluß« in der Karpathenflora auch auf die nördlich der Waag gelegene Chocsgruppe sich erstrecken läßt[3]).

d) Kalktuffablagerung vor dem Dorfe.

An dieser Stelle, die bisher nur das Blatt von *Corylus Avellana* L. geliefert hatte, wurden neuerdings noch gefunden:

Blattabdrücke von *Cyperaceae* oder *Gramineae*

---

1) B. Müller, Verzeichnis der in der Marmaros gesammelten Pflanzen. Verh. zool. bot. Ges. Wien XIII (1863) 558. — Es gibt im Com. Máramaros mehrere Berge mit dem Namen Pietrosz, weshalb die Angabe Müllers auch geographisch unsicher wird.

2) N. de Szontagh, Enum. plant. com. Arvensis. Verh. zool. bot. Ges. Wien XIII (1863) 1071.

3) F. Pax, Grundzüge der Pflanzenverbreitung Karpathen. I. (1898) 186, Karte I Vegetationslinie a (blau).

Rhizome, an denen scharf dreikantige, beblätterte Halme ansitzen, von einer *Carex*-Art vom Habitus etwa der *C. acutiformis* Ehrh.

Convallaria majalis L., Blätter,

Prunus spinosa L., Blatt,

Fraxinus excelsior L., Blättchen.

Ferner von tierischen Resten: *Helix fruticum* Müll. nebst ihrer var. *fasciata* M. T., beide sehr zahlreich in den obersten Schichten unter der Ackerkrume, sowie die Larve von *Ceria* cfr. *conopsoides* L.

Auch jetzt noch sind diese Funde zu wenig umfangreich, um einen Vergleich mit andern Schichten zu ermöglichen und daraufhin eine Altersbestimmung zu treffen.

e) Die Diatomeen von Lucski.

Nach Auflösen der gut gereinigten und vorher durch Salzsäure angeätzten und nochmals mit Wasser stark abgespülten Tuffstücke[1]) ergab sich ein Rückstand, in welchem nach den am Gestein von Gánócz gemachten Erfahrungen immerhin zahlreiche Diatomeen zu erwarten waren. Es wurden auch hier die früher von mir in Anwendung gebrachten Methoden befolgt, um nach Möglichkeit die fossile Flora von den lebenden Formen zu trennen; nur wurde aus leicht zu ersehenden Gründen auf die Prüfung von Dünnschliffen verzichtet.

Die Ablagerung bei der Kirche (siehe oben unter c) ergab folgende Formen neben zahlreichen unbestimmbaren Bruchstücken. Häufig waren *Cymbella prostrata* (Berk.) Ralfs, *Achnanthes minutissima* Kütz., *Gomphonema constrictum* Ehrb.; seltener erschienen *Cymbella cistula* (Hempr.) Kirchn., *Nitzschia amphioxys* Kütz., *Cocconeis communis* Heib., *Diatoma vulgare* Bory, *Fragilaria mutabilis* (Sm.) Grun. und *Navicula* spec. Vier dieser Arten wurden auch im Tuffe von Gánócz erkannt[2]).

Die Untersuchung des Substrats der drei andern Fundstellen ergab ein sehr überraschendes Resultat. Der sinterartige Tuff des Hügels hinter dem Dorfe — und zwar aus beiden Aufschlüssen — muß als diatomeenfrei bezeichnet werden; und dasselbe gilt von dem festen Gesteine, das vor dem Dorfe ansteht.

Tuffe, welche Diatomeen führen, zeigen in jedem Präparate zahlreiche Schalen und noch häufiger Bruchstücke solcher zwischen den vielen isolierten, kleinen Quarzkörnern, wie das auch wieder die Untersuchung der Probe aus dem Hohlwege bei der Kirche lehrte. Der Tuff des Hügels von Lucski förderte, selbst nach Untersuchung größerer Proben nur je eine *Navicula* und *Achnanthes* zu Tage, die ich gerade wegen dieser außerordentlichen Selten-

---

1) Vergl. F. Pax, Gánócz, l. c. 22.

2) F. Pax, Gánócz, l. c. 24.

heit als durch eine rezente Infiltration hineingeschwemmt erklären muß. Welche Rolle nachträgliche Einschlemmungen aber spielen, habe ich in meiner oben zitierten Arbeit ausführlich erörtert und mikroskopisch erwiesen.

Wie sich das an sich recht auffällige Fehlen der Diatomeen aber erklärt, bleibt immerhin rätselhaft, denn der Annahme, daß der Tuff aus warmen Quellen abgesetzt wurde, in denen wegen der hohen Temperatur Diatomeen nicht gedeihen konnten, steht neben vielen andern Tatsachen die Beobachtung entgegen, daß diese Organismen auch in Thermalquellen wachsen. Ob das Wasser ehedem eine derartige chemische Beschaffenheit besaß, daß dadurch die Lebensbedingungen der Diatomeen untergraben wurden, ist eine zur Zeit nicht mehr gut nachweisbare Behauptung, die überdies auch etwas unwahrscheinlich klingt. Man könnte ferner annehmen, daß die Kieselpanzer durch die alkalische Quelle — und zu solchen gehört Lucski — aufgelöst wurden, denn eine Umsetzung von Alkalibikarbonat in leicht lösliches Alkalisilikat ist chemisch ohne weiteres möglich, und dann wären die Kieselpanzer verschwunden. Fraglich dabei bleibt nur die Tatsache, weshalb dieser Prozeß nicht auch in Gánócz z. B. sich abspielte, dessen Gestein so reich an Diatomeen ist, oder in jenem Tufflager, das der Hohlweg an der Kirche von Lucski anschneidet.

2. Bielypotok (Fehérpatak).

Knapp drei Kilometer oberhalb Bielypotok im Revucatal, das in südnördlicher Richtung bei Rosenberg (Rózsahegy) in das Waagtal mündet, liegt am linken Ufer des Baches eine gegenwärtig im Abbau befindliche Tuffablagerung von nicht geringer Ausdehnung, über deren Flora bisher nichts bekannt war. Das poröse Substrat ist stark mit Lehm, Ackerboden, Quarz usw. verunreinigt, daher mehr oder weniger gelblich bis braun gefärbt, leicht brüchig und spaltet oder zerbröckelt leicht in kleinere Stücke.

Der Tuff enthält reichlich Abdrücke, so daß manche Partien fast ganz aus dicht übereinander liegenden Schichten von Blättern bestehen, während an anderen Stellen das Gestein nur aus den inkrustierten Fäden von Algen sich aufbaut, die annähernd parallel zu einander liegend die Richtung des über den Felsen herabrieselnden Wassers angeben.

Von Fossilien wurden gesammelt:

Inkrustierte Algenfäden, die auf dichte, große, herabhängende Fladen schließen lassen. Eine nähere Bestimmung scheint mir untunlich,

Blätter von *Gramineae* oder *Cyperaceae*, die sich nicht näher deuten lassen,

Salix cinerea L,, Blätter mit sehr deutlich erhaltener Nervatur,

Salix aurita, L., gleichfalls in Blättern erhalten,

Alnus incana (L.) DC., in prächtigen Blattabdrücken,

Fagus silvatica L., Blätter,

Ribes alpinum L., Blätter, ziemlich selten,

Acer Pseudo-Platanus L., schön erhaltene Blätter, seltener auch Früchte,

Fraxinus excelsior L., Blättchen und Früchte,

Petasites cfr. *albus* (L.) Gaertn., ein großes Blattfragment.

Von den genannten Bäumen, unter denen die Nadelhölzer vollständig fehlen, herrschen Ahorn und Weide bei weitem vor. Alle von ihnen gehören aber in der Gegenwart zu den wesentlichen Bestandteilen der Flora von Bielypotok, wie auch die aufgefundenen Stauden. Das größte Gewicht jedoch ist auf das Vorkommen der Buche zu legen. Für diesen Baum habe ich[1]) nachgewiesen, daß er in postglazialer Zeit erst nach der Fichte, also zuletzt von allen waldbildenden Baumgestalten, die Karpathen, wenigstens deren westlichen Flügel, besiedelte. Diese Tatsache steht in vollkommenster Übereinstimmung mit den Resultaten nordischer Forscher[2]), nach denen die Einwanderung der Buche in eine sehr späte Zeitepoche verlegt werden muß.

Auf Grund dieser Erwägungen betrachte ich die fossile Flora von Bielypotok — wenigstens soweit sie bisher erschlossen ist — für rezent, für eine der jüngsten Bildungen, an deren weiterem Aufbau das freilich nur spärlich herabrieselnde Wasser in bescheidenem Umfange auch heute noch weiter arbeitet. Dem widerspricht nicht, was die in dem Tuffe gefundenen Schnecken lehren, die auch in der Gegenwart zu den häufigen Sippen stehender Gewässer oder von Sümpfen gehören: *Succinea putris* L., *Limnaea* cfr. *ovata* Drp. und *Helix fruticum* Müll. Letztere ist übrigens auch in einem Kalktufflager von Paschwitz bei Canth in Schlesien fossil aus postglazialer Zeit konstatiert worden[3]). Außer diesen Mollusken fand sich von tierischen Resten noch der sehr gut erhaltene Hinterflügel von *Aeschna grandis* L.[4]).

Auch die Diatomeenflora des Tuffes spricht für ein rezentes Alter. Der an organischen Resten außerordentlich reiche, nach dem Auflösen des Gesteins übrig bleibende Rückstand, der sehr viele Pollenkörner und Gewebereste enthält, konnte auf Kieselalgen bequem erst nach Zerstörung der organischen Substanz durch Salzsäure und Kaliumbichlorat auf dem Dampfbade geprüft werden. Dabei ergab sich auch die verschiedene quantitative Verteilung der Diatomeen an verschiedenen Stellen des Tuffes. Die blätterreichen Schichten erwiesen sich arm an ihnen, während die aus

---

1) F. Pax, Gánócz, l. c. 51, 54.

2) A. G. Nathorst, Geological history of the prehistoric Flora of Sweden. Nature XL (1889) 453; G. Andersson, Geschichte der Vegetation Schwedens. Englers Bot. Jahrb. XXII (1897) 433; J. Holmboe, Studien über norwegische Torfmoore. Ebenda XXXIV (1904) 204.

3) E. Merkel, Molluskenfauna von Schlesien. Breslau 1894. 277.

4) Bestimmt von Stud. phil. F. Pax.

verkalkten Algenfäden bestehenden Partien viel reicher an Individuen und Arten waren.

Eine von Herrn A. Lingelsheim zusammengestellte Tabelle der gefundenen Sippen lautet:

Achnanthes exilis Kütz.	häufig	lebend	tot
Cymbella caespitosa (Kütz.) Schütt .	öfter	—	tot
C. cistula (Hempr.) Kirchn.	häufig	lebend	tot
C. cymbiformis (Kütz.) Bréb.	öfter	lebend	tot
Diatoma elongatum Ag.	selten	—	tot
D. hiemale (Heib.) Kütz.	häufig	—	tot
Fragilaria mutabilis (Sm.) Grun. . .	häufig	lebend	tot
Gomphonema constrictum Ehrb. . .	vereinzelt	—	tot
Meridion circulare Agh.	häufig	—	tot
Nitzschia angustata (W. Sm.) Eyferth	selten	—	tot
Synedra lanceolata Kütz.	häufig	lebend	tot
Tetracyclus rhomboideus Lingelsh. .	selten	—	tot

Fast die Hälfte der nachgewiesenen Diatomeen wurde im Tuffe sowohl lebend, als auch in abgestorbenen Individuen gefunden, und das legt die Vermutung doch sehr nahe, daß wohl auch ein Teil der nur tot konstatierten Arten von jetzt noch vorkommenden Spezies direkt herstammt. Daraus geht aber hervor, daß die Diatomeenflora von Bielypotok — mindestens zum größten Teile — rezent ist. Nur die *Tetracyclus*-Art ist vielleicht fossil, da sie bisher überhaupt noch nicht entdeckt war. Ihre Diagnose lautet:

Tetracyclus rhomboideus Lingelsh. nov. spec. Valvae rhomboideae, 24—26,4 μ longae, 12 μ latae, leviter ventricosae, ad polos obtusissime rotundatae; costae transversae robustae, plerumque 7, rarius 5—6, mediae plus minus strictae, exteriores centrum versus incurvae. — Vgl. Tab. IV, Fig. 9.

In lapidibus calcareis »Kalktuff« dictis prope Bielypotok Liptoviae (an fossilis?).

Affinis *T. rupestri* (A. Br.) Grun.[1]), qui a specie supra descripta valde distat statura minore (8—25 μ) costisque 2—5 (rarius ultra) exacte parallelis nec incurvis.

T. boryana (Pant.) Schütt, species fossilis Hungariae septentrionalis (Com. Arva) ambitu valvarum nec non costis incurvis ad *T. rhomboideum* certe accedit, sed longitudine (70—71 μ long.) valvarum lineolis inter costas sitis transverse striolatarum differt. Omnes species a cl. Frère Héribaud Joseph descriptae et delineatae[2]) cum *T. rhomboideo* non congruunt.

1) De Toni, Sylloge Algarum II (1892) 746, 750; F. Schütt, Bacillariaceen, in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. I. 1 b (1896) 102.

2) Frère Héribaud Joseph, Les Diatomées fossiles d'Auvergne. Clermont-Ferrand et Paris 1902. 16, 39, t. VIII. f. 9—16.

3. Rojkov bei Kralován.

Am linken Ufer der Waag, etwa 2 km oberhalb Kralován, liegt bei dem Dörfchen Rojkov ein nördlich an die Ausläufer der Kopa sich anlehnender, plateauartiger Tuffhügel, auf dessen Höhe ein kleiner See die kraterförmige Vertiefung mit seinem schönen grünen Wasser erfüllt. Als »Meerauge« bezeichnen die Anwohner diese Wasseransammlung, aus deren Grunde große Gasblasen ständig emporsprudeln. Ein schwacher Abfluß hat in den Tuff eine scharfe, schmale Rinne gegraben, und der bewässerte Rasen der Umgebung enthält auf seltenem Standorte Bestände von *Scirpus alpinus* Schleich.[1]), ein glaziales Relikt.

Soviel ich ermitteln konnte, liegt nur eine einzige dürftige Nachricht über den Tuff vor, indem nach den Angaben von M. Staub[2]) Früchte von *Corylus Avellana* L. durch Dr. K. Brancsik hier gesammelt sein sollen. Briefliche Mitteilungen meines geehrten Freundes besagen aber, daß er selbst dies Fossil nicht gefunden, sondern geschenkweise in Kralován erworben habe. Immerhin glaube ich, daß die erwähnte Haselnuß aus dem Tuffe in Rojkov stammt.

Auch diese Fundstelle ist in ihrem Substrate diatomeenfrei, obwohl das jetzt abfließende Wasser des Teiches und dieser selbst in den herumschwimmenden Fladen von *Oscillatoria* folgende Diatomeen zeigte: *Achnanthes exilis* Kütz., *Fragilaria mutabilis* (Sm.) Grun., *Gomphonema constrictum* Ehrh. u. a. Dieselben Formen enthielten auch die jüngsten Tuffschichten, die als Bodensatz zur Analyse dem Bachlaufe entnommen wurden.

Von höheren Pflanzen wurden in Rojkov gesammelt:

Conocephalus conicus (L.) Dum., dichotomisch verzweigtes Thallusstück als guter Abdruck erhalten, die großen, polygonalen Felder zeigend,
Picea excelsa (Lam.) Link, Zweige, Nadeln, Zapfen, häufig,
Grasartige Blätter von *Cyperaceae* oder *Gramineae* abstammend,
Salix caprea L., Blätter, häufig,
Populus tremula L., Blätter anscheinend selten,
Betula verrucosa Ehrh. oder *B. pubescens* Ehrh., Blätter, häufig,
Corylus Avellana L., Blätter und Früchte, häufig,
Quercus sessiliflora Sm., Blätter, nicht häufig,
Ulmus montana With., Blätter, häufig,
Mespilus Oxyacantha (L.) Gaertn., Blatt, selten,
Acer Pseudo-Platanus L., Blätter, häufig,
Tilia cordifolia Scop., Blätter, Früchte,
Fraxinus excelsior L., Blättchen und Früchte, häufig.

---

1) F. Pax, Grundzüge, l. c. 187, 245.
2) M. Staub, Flora des Kalktuffs von Gánócz. Földtani Közlöny XXXIII (1893) 62.

Ferner wurden von Mollusken *Limnaea ovata* Drp. und *L. palustris* Müll. gesammelt.

Die Vereinigung der genannten Sippen zu einer natürlichen Formation muß auf den ersten Blick Bedenken erregen, da Fichte und Eiche mit ihren Begleitpflanzen in der Gegenwart kaum irgend wo in den Karpathen ursprünglich dieselben Standorte teilen. Es läge dann aber immer noch die Möglichkeit vor, daß die gesammelten Arten verschiedenen Horizonten der Ablagerungen angehören, umsomehr, als die in Rojkov gesammelten Handstücke nur zum kleinsten Teile aus dem anstehenden Gesteine herausgeschlagen, sondern meist den von den Arbeitern gesprengten Blöcken entnommen wurden.

Zur Entscheidung der aufgeworfenen Frage mußte auf die früher von mir benutzte Methode statistischer Aufzeichnungen[1] zurückgegriffen werden, um durch das gemeinsame Vorkommen auf einem Gesteinsstücke den berechtigten Schluß auf das gleiche Alter der Fossilien ziehen zu dürfen. Hiernach ergaben sich folgende Kombinationen des gemeinsamen Vorkommens, das durch die senkrechten Kolonnen angegeben wird:

Conocephalus conicus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea excelsa	+	.	+	+	.	+	.	+	.	+	+	.	.	+
Salix caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Betula verrucosa	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Corylus Avellana	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Quercus sessiliflora	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Ulmus montana	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.
Mespilus Oxyacantha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Acer Pseudo-Platanus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Tilia cordifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+

Aus der vorstehenden Tabelle erweist sich die Fichte als häufigster Baum; auf sie folgen, gleichfalls noch häufig, Birke, Haselnuß, Rüster und Esche. Vor allem geht aber aus der Übersicht unzweifelhaft hervor, daß sämtliche Arten demselben Horizonte angehören, also bestimmt gleichaltrig sind; d. h. die Eichenflora muß in Rojkov mit den Gliedern der Fichtenregion dereinst gemeinschaftlich gelebt haben, da nichts dafür spricht, daß die Fossilien etwa an sekundärer Lagerstätte liegen. Das war nur möglich, als ein wärmeres Klima durch feuchtere und kühlere Sommer abgelöst wurde, als in den geschlossenen Bestand der Eiche die Fichte mit ihren Begleitpflanzen, das Laubholz allmählich verdrängend, eintrat.

Somit halte ich die Tuffablagerung von Rojkov für gleichaltrig mit

1) F. Pax, Gánócz, l. c. 39.

der (S. 302) unter b geschilderten Schicht von Lucski, mit der sie auch einige der wichtigsten Pflanzenarten gemeinsam aufweisen kann.

III. Eine neue fossile Kiefer aus Siebenbürgen.

Pinus transsylvanica Pax nov. spec. Strobili ovato-cylindrici vel subcylindrici, illos generis *Piceae* optime habitu referentes, ad 8 cm longi et ± 2 cm diametientes, basi ovati, apicem versus, leviter attenuati, obtusi; squamae seminigerae coriaceae, vix lignosae, satis tenues, planae, substriatae, mediae ad 2,5 cm longae et 12 mm latae, inferiores breviores, linguaeformes, integerrimae, obtusae vel subobtusae; apophysis rhombea, nigra, non incrassata, carina transversa percursa; umbo minimus, in apophysi media vix prominens, punctiformis; semen facie exteriore grossius longitudinaliter striatum, convexum, interiore planum, laeve, apice et basi acutum, fere 6 mm longum et 4 mm latum, alatum; ala (verisimiliter crassiuscula) in nuculae latere utrinque profunde, sed non usque ad basin, decurrens.

Fructus primo intuitu pro specie generis *Piceae* habendus, sed sine ullo dubio ad *Pinum* referendus, habitu strobilos *P. Strobi* L. vel magis *P. monticolae* Dougl. simulans; structura squamarum autem toto coelo aliena.

Transsylvania: Schleifengraben prope Schäßburg (Segesvár), in stratis tertiariis junioribus legit M. v. Kimakovicz, musei cibinensis director.

Das Original befindet sich in der Privatsammlung von F. Pax.

Die neue Kiefer gehört vielleicht in die nahe Verwandtschaft der *P. Kotschyana* (Ung.)[1]. Allein diese Art ist so unvollkommen bekannt wegen des äußerst mangelhaften Erhaltungszustandes, daß sie meiner Meinung nach besser gestrichen werden müßte, denn das Fossil sagt so gut wie nichts über den Bau des Zapfens und namentlich der Zapfenschuppen. Mit vollem Rechte hat daher auch W. Ph. Schimper in seinem »Traité de paléontologie« die Ungersche Pflanze mit Stillschweigen übergangen.

In beachtenswerter Kombination vereinigt die neu beschriebene Kiefer, die ich anfänglich, als die Zapfen noch nicht frei präpariert waren, wegen der äußeren Gestalt der Zapfen für eine Fichte hielt, wesentliche Merkmale der Untergattungen *Pinaster* und *Strobus*. Die lederartige, nicht hart holzige Textur der Fruchtschuppen stimmt mit der Gruppe *Strobus* überein, der Bau der Apophyse mit *Pinaster*. Wahrscheinlich wird die nächste natürliche Verwandtschaft zu suchen sein bei den Spezies, welche Mayr

1) Unger, Abbild. u. Beschreib. fossiler Pflanzen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien IV (1852) 100, t. XXXVII. f. 10; Andrae, Tertiärfl. v. Szakadat und Thalheim. Abh. k. k. geol. Reichsanst. Wien II (1855) 13; Hauer u. Stache, Geologie Siebenbürgens (1863) 605. An allen zitierten Orten unter »*Pinites*«.

und KOEHNE[1]) zur Sektion *Balfouria* vereinigen. Diese Arten stehen aber meiner Ansicht nach der *Strobus*-Gruppe näher als den Sippen aus der Untergattung *Pinaster*.

Unter den europäischen Arten der Gattung besitzt *P. transsylvanica* Pax keine Verwandte. Die ihr nächst stehenden Arten (der Gruppe *Balfouria*) wachsen in Amerika und Ostasien. Aus der Flora Europas kämen allenfalls in Betracht *P. Peuce* Grisb. aus den Gebirgen der nördlichen Balkanhalbinsel und *P. Cembra* L. der Alpen, Karpathen und Nordostrußlands. Diese beiden Sippen gehören aber unzweifelhaft der Untergattung *Strobus* an, deren Fruchtschuppen eine terminal stehende Apophyse aufzuweisen haben. Sie kommen also der neu beschriebenen fossilen Pflanze gar nicht nahe, stehen ihr jedenfalls systematisch nicht so benachbart, daß sie als deren direkte Abkömmlinge aufgefaßt werden dürfen. Aus solchen Erwägungen vermag ich auch nicht den Ausführungen C. v. ETTINGSHAUSENS[2]) beizupflichten, der die rezenten europäischen Kiefern von der tertiären *P. Pataeostrobus* Ettingsh. ableiten will.

IV. Palmoxylon Hillebrandtii.

Durch die Freundlichkeit des Direktors am siebenbürgischen naturwissenschaftlichen Museum in Hermannstadt, Herrn M. v. KIMAKOVICZ, gelangte ich in den Besitz eines prachtvoll erhaltenen Palmenstammes, der in mehreren annähernd gleich großen und gleich schön konservierten Stücken in den Tertiärschichten von Homorod-Reps (Köhalom) aufgefunden wurde.

Das mir hier vorliegende Stück (Taf. III, Fig. 1) ist 23 cm lang und zusammengedrückt, so daß der Querschnitt (Taf. III, Fig. 2) eine unregelmäßige Ellipse darstellt. Der große Durchmesser beträgt 7 cm, der kleine 4,5 cm. Der Stamm ist verkieselt, sehr hart und zeigt auf dem polierten Querschnitte eine graubraune Grundfärbung, während die Gefäßbündel als dicht gestellte, dunkle, kleine, unregelmäßig rundliche Flecke sich kenntlich machen (Taf. III, Fig. 2).

Die ganze Oberfläche des Stammes ist mit den Basalteilen eng aufeinander liegender Blattscheiden sehr dicht besetzt, so daß dadurch die Querdurchmesser des Stammes noch größer erscheinen. Die Scheiden selbst sind gelblich-weiß gefärbt, zeigen durch die deutlich vorstehende, etwas dunklere Streifung noch den Verlauf ihrer Bündel und sind an den freien Enden scharfkantig. Sie umgaben an der Insertionsstelle mindestens die Hälfte des Stammumfanges und nehmen oberwärts sehr rasch an Dicke ab (Taf. III, Fig. 1 u. 2).

1) KOEHNE, Deutsche Dendrologie (1893) 32.

2) C. v. ETTINGSHAUSEN, Beiträge zur Erforschung der Phylogenie. Denkschr. Akad. Wiss. Wien XXXVIII (1878) 65.

Berechnet man an dem zusammengedrückten Stamme die Fläche der Ellipse auf einen Kreis, so ergibt sich für die Palme eine zylindrische Achse von etwa 5,5 cm Dicke. Es handelt sich also um eine relativ kleine Form, die nur durch die stehenbleibenden Scheiden scheinbar eine kräftigere Achse erhält.

Das Holz von Homorod-Reps ist auf den ersten Blick nach seinem Querschliffe und der Oberflächenbeschaffenheit des Stammes als Palme zu erkennen und charakterisiert sich als Stammholz. Bei seiner Bestimmung leistet K. G. Stenzels treffliche Monographie[1]) fossiler Palmenhölzer gute Dienste.

Die Zahl der bisher bekannten Palmenhölzer der Vorzeit ist eine recht ansehnliche, und es mag hier zunächst eine auf geographischer Grundlage beruhende Übersicht derselben Platz finden. A. Schenk hat sie unter dem Namen *Palmoxylon* zusammengefaßt[2]).

Schweden.

**Palmoxylon filigranum* Stenzel. Alter unbekannt. Schonen.

Belgien.

**P. variabile* Vater *b. belgicum* Stenzel. Brüssel. Wahrscheinlich eocän.

Niederlande.

P. porosum Stenzel. Geldern. Alter unbekannt.

**P. Wichmanni* Hofmann. Maastricht. Senon.

Frankreich.

**P. Boxbergae* (Geinitz) Schenk. Angers. Turon.

**P. arenarium* (Watelet) Schenk. Marne. Eocän.

**P. vasculosum* (Stenz.) Schenk. Pariser Becken. Eocän.

**P. lacunosum* (Ung.) Felix *c. axonense* (Watelet) Stenzel. — Pariser Becken. Eocän.

Braunschweig-Thüringen-Sachsen.

P. radiatum Vater. Helmstedt, an sekundärer Lagerstätte, wahrscheinlich aus dem Untersenon stammend.

P. variabile Vater *a verum* Stenzel. Helmstedt, wie vor. Senon.

**P. parvifasciculosum* Vater. Harzburg, Untersenon. Helmstedt, an sekundärer Lagerstätte.

---

1) K. G. Stenzel, Fossile Palmenhölzer. Beitr. Paläontol. u. Geolog. Östr.-Ungarns und Orients XVI (1904) 107.

2) A. Schenck, Schlagintweit foss. Hölzer. Englers Bot. Jahrb. III (1882) 355; Fossile Hölzer der lybischen Wüste. Palaeontographica XXX (1883) 5; Palaeophytologie (1890) 885.

**P. scleroticum* Vater. Helmstedt, wie vor. Untersenon.

**P. geanthracis* (Göpp. et Stenzel) Stenzel. Artern. Wetterau. Mittweida. Oligocän.

**P. oligocaenum* Beck. Borna. Oligocän.

Schlesien.

**P. confertum* (Stenzel) Schenk. Brostau. Vielleicht an sekundärer Lagerstätte.

P. germanicum (Stenzel) Schenk. Brostau. Wie vor.

Böhmen.

P. angulare (Cotta) Schenk. Karlsbad. Oligocän.

P. punctatum (Cotta) Schenk. Teplitz. Oligocän.

Ungarn.

P. palmacites (Spreng.) Stenzel. Vielleicht aus Ungarn stammend?

Sardinien.

**P. Lovisatoi* Sterzel[1]). Oligocän.

**P. Cavallottii* Lovisato et Sterzel[1]). Oligocän.

P. sardum (Ung.) Stenzel. Miocän.

Nordafrika.

P. Cottae (Ung.) Felix *c. lybicum* Stenzel. Ägypten. Senon.

**P. Zittellii* Schenk. Oase Dachel. Senon.

P. Aschersoni Schenk. Ägypten. Miocän.

Ostindien.

**P. astrocaryoides* (Ung.) Stenzel. Tertiär?

P. Blanfordii Schenk. Dschansi. Alter unbekannt.

**P. ceylanicum* (Ung.) Schenk *a verum* Stenzel. Ceylon. Alter unbekannt.

**P. ceylanicum* (Ung.) Schenk *b. Liebigianum* (Schenk) Stenzel. Nagpur.

Nordamerika.

P. cellulosum Knowlton. Louisiana. Alter nicht ganz sicher.

**P. texense* Stenzel. Texas. Jüngere Kreide.

P. mississippense Stenzel. Mississippi. Eocän.

**P. ovatum* Stenzel. Mississippi. Eocän.

1) In K. G. Stenzels Monographie merkwürdigerweise fehlend. Vergl. Sterzel, Über zwei neue *Palmoxylon*-Arten aus dem Oligocän der Insel Sardinien. XIV. Ber. naturw. Ges. Chemnitz 1896/99. Chemnitz 1900.

P. remotum Stenzel. Mississippi. Eocän.
**P. microxylon* (Corda) Stenzel. Louisiana. Tertiär.

Mexiko.

**P. astron* Stenzel *a. verum* Stenzel. Jüngere Kreide.
P. astron Stenzel *b. radicatum* Stenzel. Jüngere Kreide.
P. cellulosum Knowlton. Jüngere Kreide.
P. tenue Stenzel. Jüngere Kreide.

Westindien.

**P. antiguense* (Ung.) Felix. Antigua, Kuba. Pliocän.
**P. crassipes* (Ung.) Stenzel. Antigua. Pliocän.
**P. densum* (Ung.) Schenk. Westindien. Tertiär.
**P. iriarteum* Stenzel. Antigua. Pliocän.
**P. microxylon* (Corda) Stenzel. Antigua. Pliocän.
**P. stellatum* (Ung.) Schenk. Westindien. Tertiär.
**P. Withami* (Ung.) Schenk. Antigua. Pliocän.
**P. speciosum* (Stenz.) Schenk. Trinidad. Alter unbekannt.

Palmenstämme unbekannter Heimat.

**P. Cottae* (Ung.) Felix *a. verum* Stenzel.
**P. Cottae* (Ung.) Felix *b. arctum* Stenzel.
P. Cottae (Ung.) Felix *d. Partschii* (Ung.) Stenzel.
**P. didymosolen* (Spreng.) Felix.
P. Fladungii (Ung.) Felix.
**P. lacunosum* (Ung.) Felix *a. verum* Stenzel.
**P. lacunosum* (Ung.) Felix *b. anceps* Stenzel.

Unvollkommen beschriebene oder erhaltene Stämme.

P. biformis (Pomel) Stenzel (Pariser Becken); *P. canaliculatum* (Heer) Meschinelli (Schweiz, Oberitalien); *P. Cossoni* Fliche (Tunis); *P. gracilis* (Pomel) Stenzel (Pariser Becken); *P. Gravesii* (Pomel) Stenzel (Pariser Becken); *P. neocaenum* (Mass.) Meschinelli (Italien); *P. promonense* (Vis.) Meschinelli (Italien); *P. Schmidtii* (Mass.) Meschinelli (Italien); *P. Stoehrianum* (Geyler) Meschinelli (Italien); *P. Trettenerii* (Mass.) Meschinelli (Italien); *P. vestitum* (Saporta) Stenzel (Frankreich). Dazu noch einige andere Formen.

Man könnte zunächst geneigt sein, die Homorod-Repser Palme zu *P. palmacites* zu ziehen, die nach Stenzel[1]) möglichenfalls aus Ungarn stammt. Allein die eben genannte Art entbehrt der zwischen den Gefäßbündeln im Grundgewebe eingebetteten Baststränge, die an dem vorliegen-

1) K. G. Stenzel l. c. 246.

den Funde mit aller Deutlichkeit wahrnehmbar erscheinen. Da hiernach eine Identifizierung beider unmöglich wird, und zudem *P. palmacites* doch nicht zweifellos ungarischer Herkunft ist, gewinnt der Repser Fund als erstes sicheres *Palmoxylon* aus Ungarn an geographischer Bedeutung.

Die von Unger[1]) zuerst eingeführte Gruppierung der fossilen Palmen in solche mit Bastbündeln zwischen den Gefäßbündeln im Grundgewebe der Stämme und solche, denen die isolierten Sklerenchymbündel abgehen ist bis in die neueste Zeit[2]) aufrecht erhalten worden, obwohl schon H. Vater[3]) auf die damit verknüpften Schwierigkeiten aufmerksam machte. Erst K. G. Stenzel[4]) verwarf aber das Ungersche Merkmal als oberstes Einteilungsprinzip, weil nach ihm *P. astron*, *Cottae* und *P. variabile* in Varietäten auftreten sollen, die durch den Besitz, beziehungsweise das Fehlen der Bastfaserbündel ausgezeichnet sind. Demgegenüber erscheint aber der Einwand berechtigt, daß der Nachweis, die unter obigen Namen vereinten Hölzer gehören wirklich spezifisch zusammen, von Stenzel nicht erbracht werden konnte und kann. In der von ihm gegebenen, sicherlich nur schwer zu gebrauchenden Bestimmungstabelle[5]) aber muß er selbst als oberstes unterscheidendes Merkmal die Bastfaserbündel wieder einführen. Daraus scheint mir hervorzugehen, daß bei der Bestimmung fossiler Palmenhölzer auf den von Unger eingeführten Charakter im Aufbaue des Holzes zurzeit nicht verzichtet werden kann.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse scheiden in der oben gegebenen Liste alle die Palmenhölzer für den Homorod-Repser Fund aus, die ohne Sternchen (*) angeführt wurden, weil sie im Gegensatz zur siebenbürgischen Palme der isolierten Baststränge ermangeln; nur die oben mit einem * versehenen Hölzer können zum Vergleiche herangezogen werden.

Die große Zahl der auf diesem Wege übrig bleibenden Hölzer gestattet glücklicherweise eine weitere Zweiteilung, die durch das Auftreten oder Fehlen der charakteristischen Stegmata oder Kranzzellen Stenzels[6]) be-

1) Unger, De Palmis fossilibus, in Martius, Hist. nat. Palmarum I (1823—50) LVII.

2) A. Schenk, Paläophytologie (1890) 885.

3) H. Vater, Fossile Hölzer der Phosphoritlager Braunschweig. Ztschr. deutsch. geol. Ges. 1884. 828.

4) K. G. Stenzel l. c. 141, 148. — Das von Mohl beobachtete Verhalten der *Leopoldia pulchra*, auf das Stenzel besonderes Gewicht legt, bedarf doch wohl dringend einer Nachprüfung.

5) K. G. Stenzel l. c. 275.

6) Merkwürdigerweise sagt K. G. Stenzel l. c. 146 von seinen Kranzzellen: »eine auffallende Eigentümlichkeit, die den lebenden Palmen überhaupt fehlt«. Das ist unrichtig. Schon A. Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie I (1889) 302 erwähnt sie von *Chamaerops*, *Phoenix* und *Cocos*. Eingehender behandelt sie J. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs. 2. Aufl. II (1903) 201. Von *Cocos* werden sie sogar abgebildet auf S. 423.

gründet wird. Diese bilden ähnlich wie die Kammerfasern um die Bastbündel herum zierliche, auf dem Querschnitte kranzförmige Beläge. Mit aller Deutlichkeit erscheinen sie an der Palme von Homorod-Reps. Sie fehlen aber bei folgenden Arten: *P. arenarium*, *astron a. verum*, *ceylanicum*, *Cottae a. verum* und *b. arctum*, *didymosolen*, *filigranum*, *geanthracis*, *lacunosum*, *Lovisatoi*, *microxylon*, *oligocaenum*, *ovatum*, *parvifasciculosum*, *scleroticum*, *stellatum*, *texense*, *variabile b. belgicum*, *vasculosum*, *Withami* und *P. Zittelii*. Auch diese Hölzer können also mit der vorliegenden Palme nicht identifiziert werden.

Zehn weitere Hölzer besitzen isolierte Bastbündel und Stegmata. Von diesen zeigen *P. antiguense* und *P. densum* die Verteilung der Gefäßbündel des »*Mauritia*-Typus«, wie ihn H. v. Mohl begründete[1]), charakterisiert durch die lockere Anordnung der Gefäßbündel im Zentrum des Stammes. Die siebenbürgische Palme besitzt auch in der Mitte der Achse dicht stehende Bündel, die kaum so weit von einander entfernt sind, als ihr eigener Durchmesser beträgt.

Auch *P. speciosum* und *P. astrocaryoides* haben in der Mitte etwas lockerer verteilte Gefäßbündel als an der Peripherie; Stenzel rechnet sie zu dem »*Corypha*-Typus«, aber beide weichen von der zu bestimmenden Palme wesentlich ab: erstere durch die gestreckte Form des Grundparenchyms, letztere durch den mond- oder sichelförmigen Bastbelag der Gefäßbündel und die dünnwandigen äußeren Bastfasern.

P. Boxbergae und *P. Wichmanni* und im geringeren Grade auch *P. iriarteum* zeichnen sich durch das lückige, fast als Aerenchym ausgebildete Grundparenchym aus, und das Xylem von *P. Cavallottii* erscheint auffallend klein. Diese Merkmale verbieten also eine Identifizierung mit der siebenbürgischen Palme.

Am ähnlichsten sind noch *P. confertum* von Brostau in Schlesien und *P. crassipes* von Antigua, obwohl das in Frage stehende Holz mit jenen nicht ganz übereinstimmt; denn beide zeigen gestrecktes Grundparenchym. Die Streckung der Zellen erfolgt bei *P. confertum* im tangentialen, bei *P. crassipes* in radialem Sinne, während der Homorod-Resper Fund polygonales Grundparenchym aufzuweisen hat.

Nach dieser Analyse muß die Palme von Homorod-Reps als neu bezeichnet werden und ihrem Bau zufolge gehört sie zum »Cocostypus«[2]) mit gleich verteilten und annähernd gleich gebauten Gefäßbündeln über den Stammquerschliff. Mit keiner von K. G. Stenzel[3]) beschriebenen Form läßt sie sich identifizieren, wie aus obiger Darstellung hervorgeht. Ihre Diagnose muß folgendermaßen lauten:

1) H. Mohl, De Palmis in Genere. Martius, Hist. nat. Palmar. I (1823—50), II t. C; Vermischte Schriften (1845) 131.

2) »Cocoides Caudex.« H. v. Mohl l. c. II. — K. G. Stenzel l. c. 150.

3) K. G. Stenzel l. c. 150 u. 215 u. f.

Palmoxylon Hillebrandtii Pax et Lingelsheim, nov. spec. — Parenchymatis cellulae parvae, continuae, leptotichae, polyedricae, vix elongatae; fasciculi fibro-ductores (»Gefäßbündel«) exteriores et interiores satis approximati, interiores manifeste majores, omnes ambitu ovati vel anguste ovati vel sublineares; pars fibrosa (»Bast«) fasciculum ductorem (»Mestom«) utrinque vaginae instar cingens vel in fasciculis mediae partis latere exteriore lunaris, basi lato sinu marginata, latere interiore arcu simili, sed minore aucta; cellulae sclerenchymaticae maxime incrassatae, lumine minimo praeditae, in fasciculis fibro-ductoribus exterioribus copiosiores quam in interioribus; pars cribrosa (»Phloem«) haud bene evoluta; pars lignosa (»Xylem«) in fasculis fibro-ductoribus exterioribus minor, trunci centrum versus accrescens et tum parte fibrosa major, vasa 4—5 magna et post ea acervum minorum continens vel vasa numerosa inter se fere subaequalia gerens; vasa spiraliter incrassata; fasciculi-fibrosi (»isolierte Baststränge«) satis crebri, stegmatibus cincti, parvi. — Cfr. Tab. III, Fig. 1—5, Tab. IV, Fig. 6—8.

In stratis tertiariis prope Homorod-Reps (Köhalom) Transsylvaniae lectum dedit M. v. Kimakovicz, musei cibinensis director.

Das Original liegt in der Privatsammlung von F. Pax. Mehrere, vermutlich identische Stücke besitzt das naturwissenschaftliche Museum in Hermannstadt. Ob letztere dann einem Stamme angehörten, der beträchtliche Höhe besessen haben müßte, oder von mehreren Palmen abstammen, ist schwer zu entscheiden.

Das Stück ist hornsteinartig verkieselt und zeigt in dieser Grundmasse kleine Partien opalartiger Kieselsäure. Die innere Struktur erscheint auf Dünnschliffen vorzüglich erhalten. Der polierte Querschnitt läßt schon makroskopisch die ziemlich gleichmäßige Verteilung der Gefäßbündel über die Gesamtfläche erkennen, indem die Bündel als deutlich umgrenzte, punktförmige Figuren von der Grundmasse sich abheben (Taf. III, Fig. 2).

Das parenchymatische Grundgewebe (Taf. III, Fig. 4, Taf. IV, Fig. 7) baut sich aus isodiametrischen, nur selten schwach gestreckten, dünnwandigen Zellen auf, die nur sehr kleine Intercellularen zwischen sich frei lassen. Ihre Größe schwankt zwischen 40—75 μ.

In dieses Grundgewebe sind die Gefäßbündel eingebettet. Ihr Durchmesser ist ein sehr verschiedener, auch ihre Gestalt. An der Peripherie gleicht ihr Umriß im allgemeinen einer eiförmigen Figur (Taf. III, Fig. 3), deren schmäleres Ende nach innen sieht; die beiden Durchmesser betragen 300, beziehungsweise 190 μ. Auf ein qcm kommen durchschnittlich ungefähr 180 Bündel. Der Bastbelag bildet geschlossene Scheiden um das Bündel, deren Dicke an der Außenseite besonders kräftig ist und sich nach innen zu stetig verengt.

Die Gefäßbündel im Zentrum des Stammes variieren in ihrer

äußeren Gestalt recht beträchtlich: einzelne gleichen den Bündeln der Peripherie, andere erscheinen etwas in die Breite gezogen und wiederum andere sind im Sinne des Radius gestreckt (Taf. IV, Fig. 6). Zwischen diesen drei Grundtypen gibt es mancherlei Zwischenformen. Die Größe der Durchmesser berechnet sich bei den obigen Formen auf folgende Zahlen: eiförmige Bündel L[1]) 375, Q[1]) 340 μ, breitgezogene Bündel L 340, Q 450 μ, radial gestreckte Bündel L 700, Q 260 μ. Die Größe der Bündel nimmt also im allgemeinen nach der Mitte des Stammes entschieden zu. Daher sinkt auch die Zahl der auf 1 cm kommenden Bündel gegen das Zentrum hin etwas. Ganz in der Mitte läßt ein qcm noch 160 Bündel erkennen. Der Bast bildet auf der Innen- und Außenseite des Stranges entweder je einen sichelförmigen oder quer ovalen Belag (Taf. IV, Fig. 6, 7), beide getrennt von einander, oder sie vereinigen sich — etwas seltener — zu einer geschlossenen, transversal stark verdünnten Scheide. Jedenfalls nimmt die Masse der mechanischen Elemente nach innen zu stetig ab.

Die Bastfasern der Gefäßbündel (Taf. IV, Fig. 7, 8) sind klein, messen 10—12 μ im Durchmesser, erscheinen sehr dickwandig und zeigen daher ein Lumen von etwa 2—2,3 μ Weite. Das Phloëm läßt sich nirgends deutlich erkennen.

Die Weite der größten Gefäße, die im Querschliffe oft eine elliptische Figur besitzen, wird durch die beiden bis 68 und 40 μ betragenden Durchmesser angegeben. Ihre Zahl im Bündel ist eine sehr schwankende (Taf. III, Fig. 3, Taf. IV, Fig. 6, 7). Immer aber ist das Xylem kräftig entwickelt und besteht bald aus 4 bis 5 großen Gefäßen, an die sich nach innen engere Elemente anschließen, bald aus einer größeren Zahl annähernd gleich großer Gefäße. Die Gefäßwand zeigt dicht gestellte, spiralige Verdickungsleisten.

Die isolierten Baststränge (Taf. III, Fig. 4, 5) messen 50—60 μ im Durchmesser und bestehen aus den mechanischen Elementen des Gefäßbündels gleich großen und gleich gebauten Fasern. Ziemlich zahlreich, doch in ungleicher Verteilung und Häufigkeit liegen sie zwischen den Gefäßbündeln im Grundparenchym eingebettet.

Die Stegmata bilden zierliche, den Kammerfasern analoge Scheiden um die isolierten Baststränge (Taf. III, Fig. 4, 5) und um die mechanischen Beläge der Gefäßbündel (Taf. IV, Fig. 7). Sie sind weniger gut, doch mit aller Sicherheit, auf dem Querschliffe zu konstatieren, während der Längsschnitt sie überaus häufig als den Bastfasern aufliegende, rundliche, auf der Innenseite starkwandige Zellen erkennen läßt. Ihr Durchmesser beträgt 15,2—19 μ. Überall führen sie als Einschluß einen bräunlich gefärbten, warzig-rauhen Kieselkörper.

---

1) L = Längsdurchmesser, Q = Querdurchmesser.

Wir benennen dieses neue Palmenholz zu Ehren des Herrn Prof. Dr. A. Hillebrandt in Breslau.

P. Hillebrandtii gehört im Sinne von K. G. Stenzel dem Kokostypus an, der nach dem genannten Forscher nach der Gestalt des Bastbelags im Gefäßbündel in drei Gruppen zerfällt (*Reniformia*, *Lunaria*, *Vaginata*[1]). Obwohl nach den an dem neuen Palmenholze gemachten Beobachtungen auf das von Stenzel so sehr betonte Merkmal der äußeren Gestalt des Bastes vielleicht nicht ein gar so großes Gewicht zu legen sein dürfte, soll doch darauf hingewiesen werden, daß *P. Hillebrandtii* unter die *Vaginata* Stenzels wird eingereiht werden müssen. Von den vier hier genannten Arten kommt keine unserer Palme nahe, denn bei *P. sardum* und *P. astron b radicatum*, fehlen, wie oben schon hervorgehoben, die isolierten Baststränge, und *P. astron a verum*, *P. parvifasciculosum* und *P. scleroticum* entbehren der Stegmata.

Nicht ohne Interesse ist die Frage, ob *P. Hillebrandtii* das Holz einer Palme darstellt, die etwa in Blattresten aus dem Tertiär Europas bekannt ist, und von solchen würde in erster Linie die Gattung *Sabal* in Betracht kommen[2]), die in mehreren verschiedenen Formen aus dem älteren und mittleren Tertiär Europas bekannt geworden ist.

Palmoxylon Hillebrandtii ist ein Palmenholz, das an dem Fundorte oder in dessen unmittelbarer Nähe ehedem gewachsen ist, denn gegen das Vorkommen an sekundärer Lagerstätte spricht sehr entschieden die nur ganz unbedeutende oder kaum vorhandene Abrundung der entdeckten Stücke, die nicht als rollende Fragmente durch Wasser weit transportiert sein können.

Aus Siebenbürgen ist aber durch M. Staub[3]) im Marostale gegenüber von Alvincz bei Borberek das Blatt von *Sabal major* (Ung.) Heer fossil nachgewiesen worden, vermutlich aus derselben geologischen Epoche stammend, und der genannte Forscher hat in kritischer Behandlung die weite Verbreitung dieser Art vom Eocän bis Miocän Europas übersichtlich zusammengestellt. Ein zweiter *Sabal* war von M. Staub[4]) aus dem Tertiär des Zsiltales bei Petrozsény kurz vorher aufgefunden worden.

Bei dieser Sachlage trat die Vermutung stark in den Vordergrund, daß *Palmoxylon Hillebrandtii* als Stammfragment zu *Sabal* gezogen werden dürfte, dessen Blätter ja wenigstens aus dem Westen Siebenbürgens wiederholt gefunden waren, falls die Bestimmung der Abdrücke als *Sabal* wirklich zutreffend ist. Die äußere Bekleidung des Stammes mit den stehenbleibenden Scheidenbasen würde nicht widersprechen, da ähnliche Ver-

---

1) K. G. Stenzel l. c. 150, 215, 231, 255.

2) Vergl. O. Drude in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. II. 3 (1889) 37.

3) M. Staub, *Sabal major* aus dem Marostale. Földtani Közlöny XIX (1889) 299.

4) M. Staub, Aquitan. Flora Zsiltales. Mitt. Jahrb. ungar. geol. Anst. VII (1887) 261, t. XXIV. f. 2, 3.

hältnisse auch bei *Sabal* vorkommen. Von dieser Gattung standen aufrechte Stämme rezenter Arten für die Untersuchung nicht zu Gebote, sondern nur kultivierte Exemplare in jugendlichem Entwicklungsstadium, in welchem an Stelle des aufrechten Stammes noch ein kriechendes Rhizom vorhanden ist. Immerhin kann es als mehr als wahrscheinlich gelten, daß *Palmoxylon Hillebrandtii* nicht zu *Sabal* gehört. Dagegen sprechen folgende Tatsachen: das Fehlen isolierter Bastfaserbündel, die auffallende Kleinheit der Gefäßbündel, das Fehlen der Stegmata und vor allem auch die mit polygonal sich abplattenden Hoftüpfeln skulpturierte Gefäßwandung. Wenn auch die genannten Charaktere bei der Untersuchung eines Rhizoms — nicht eines Stammes — gefunden wurden, so ist doch wohl zu erwarten, daß mindestens einzelne dieser Merkmale auch dem Stamme zukommen. In der Tat macht auch schon A. Schenk[1]) auf den geringen Durchmesser der Gefäßbündel im *Sabal*-Stamme aufmerksam.

Trotz guter Arbeiten über die Anatomie des Palmenstammes ist die bisherige Kenntnis hierüber außerordentlich mangelhaft, so daß zurzeit eigentlich jeder Anhaltspunkt fehlt, an dem der Vergleich eines fossilen Holzes mit dem einer rezenten Gattung einzusetzen hat. Dafür legen die Befunde der Phytopaläontologen zusammen mit den Ergebnissen der entwicklungsgeschichtlichen Pflanzengeographie den Gedanken nahe, einen Vergleich mit der Gattung *Chamaerops* zu versuchen, die fossil aus dem Tertiär[2]) erhalten wurde und als altes Relikt auch heute noch der europäischen Flora angehört. Das Resultat fällt auch hier negativ aus, denn das Fehlen isolierter Baststränge und der Stegmata im Stamme von *Chamaerops humilis* L. und die auffallend dünnwandigen Skerenchymfasern lehren, daß *Palmoxylon Hillebrandtii* auch zu *Chamaerops* nicht gehören kann, wenn auch die Verteilung der Gefäßbündel und deren Bau nicht allzusehr abweicht.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel III.

Fig. 1. *Palmoxylon Hillebrandtii* Pax et Lingelsh. Verkieselter Stamm von vorn gesehen, um die Basalteile der Blattscheiden zu zeigen. $1/2$ nat. Gr.

Fig. 2. Polierte Querschnittsfläche desselben Stammes, die Verteilung der Gefäßbündel zeigend. $1/2$ nat. Gr.

Fig. 3. Stück derselben Pflanze aus dem peripherischen Teile des Querschliffes, die Verteilung der Gefäßbündel und der isolierten Baststränge (*i*) zeigend. Die mechanischen Elemente sind schraffiert. Vergr. 80. — Vergl. Taf. IV, Fig. 6.

Fig. 4. Zwei isolierte Baststränge aus Fig. 3 stärker vergrößert, im Grundparenchym eingebettet, im Querschnitte gesehen; die Bündel sind von Stegmata umgeben. Vergr. 350.

---

1) A. Schenk, Perfossus-Arten. Englers Bot. Jahrb. III (1882) 485.

2) O. Drude l. c. 32; A. Schenk, Paläophytologie l. c. 374.

Fig. 5. Ein Bastfaserbündel im Längsschnitte, aus dem peripherischen Teile des Stammes; es ist umgeben von Stegmata, die bei *a* in der Aufsicht, bei *b* durchschnitten sind; sie zeigen den warzigrauhen Kieseleinschluß. Vergr. 350.

Tafel IV.

Fig. 6. *Palmoxylon Hillebrandtii* Pax et Lingelsh. Querschnitt aus dem inneren Teile des Stammes, um die Verteilung der Gefäßbündel und der isolierten Bastspränge (*i*) zu zeigen. Die mechanischen Elemente sind schraffiert. Vergr. 80. — Vergl. Taf. III, Fig. 3.

Fig. 7. Gefäßbündel aus der Mitte des Stammes derselben Pflanze im Grundparenchym liegend. Der äußere Bastbelag ist an der Außenseite von Stegmata begleitet. Vergr. 250.

Fig. 8. Zwei kleinere Spiralgefäße mit anliegenden mechanischen Zellen aus einem zentralen Bündel derselben Pflanze. Vergr. 350.

Fig. 9. *Tetracyclus rhomboideus* Lingelsh., von der Schalenseite gesehen. Vergr. 1100.

Fig. 10. *Cyperocarpus uncinatus* Pax, Frucht von der Seite gesehen. Vergr. 12.

Fig. 11. Dieselbe Nußfrucht im Längsschnitte, den grundständigen Samen zeigend. Vergr. etwa 13.

Nachtrag zu S. 292 u. f. Aus den Schieferkohlen von Freck wurde auch das prächtig erhaltene Männchen einer Ameise ausgeschlämmt, deren gütige Bestimmung durch Herrn Pater Wasmann in Luxemburg mir erst nach Drucklegung dieser Arbeit zuging. Das Tier gehört zu *Solenopsis fugax* Ltr., die nach Mitteilung des genannten Herrn unterirdisch, sehr oft als »Diebsameise« im Nestbezirke anderer, größerer Ameisenarten lebt und über ganz Mitteleuropa und das Mittelmeergebiet verbreitet ist. — Fossil wurde die Gattung *Solenopsis* aus dem Tertiär von Radoboj nachgewiesen. Vergl. Zittel, Paläozoologie II (1881—85) 818.

Diagnoses Romulearum novarum vel minus cognitarum.

Auctore

A. Béguinot

Padova.

Verfasser hat eine ausführliche Monographie der Gattung *Romulea* verfaßt, um die Begrenzung der Arten mit stärkerer Rücksicht auf die vegetativen Organe fester und sicherer zu gestalten, die vielfach verworrene und fehlerhafte Synonymie der älteren Spezies aufzuklären und die in neueren Zeiten veröffentlichten Novitäten in das System einzufügen.

Vorliegender Aufsatz enthält nur die Diagnosen neuer Arten, Unterarten und Hybriden. Eine vollständige und ausführlichere Darstellung der Gattung bringt die Monographie des Verfassers.

Red.

Il genere *Romulea*, della tribù delle *Iridaceae-Crocoideae*[1]), istituito dal Maratti[2]) su di una specie ascritta dal Linné (Sp. pl. ed. I, p. 36) dapprima al gen. *Crocus* (= *C. Bulbocodium* L.) e quindi (Sp. pl. ed. II, p. 51) al gen. *Ixia* (= *I. Bulbocodium* L.) e che in seguito ricevette il nome di *Romulea Bulbocodium* (L.) Seb. et Maur., non fu sin qui oggetto di una revisione monografica. Limitato dapprima a poche specie, per lo più descritte sotto il gen. *Ixia*, esso venne arricchendosi fin dai primordi del sec. XIX di numerose entità, appartenenti per la massima parte alle due grandi regioni, mediterranea e capense, donde esso è distribuito. Non essendo da tutti riconosciuto ed ammesso il ben fondato e l'incontestabile priorità del nostro genere, esse vennero da molti Autori riferite al gen. *Trichonema* Ker-Gawl, oggidì giustamente caduto in sinonimia. Nel Systema Iridacearum del Baker[3]) alle *Romulea* vengono assegnate 36

---

1) Cfr. Pax in Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenfam. vol. II. 5, p. 143.

2) I. Maratti, Plantarum Romuleae et Saturniae in agro romano existentium etc. Romae, Typ. Arch. Casaletti, 1772, p. 13—18.

3) J. G. Baker, Systema Iridacearum, in »Journal of Botany«, vol. XVI (1878) p. 86.

specie, che furono portate a 54 dal KLATT[1]): numero poi ridotto a sole 33 nel più recente lavoro sulle Iridacee dello stesso BAKER[2]), che è anche la trattazione più completa su tutta la famiglia. Di queste, secondo il RICHTER[3]), appartengono alla flora europea 14 specie: sec. il BAKER[4]) 20 a quella capense: 4 specie, sec. l' ENGLER[5]) ed il BAKER[6]), vegetano anche nell' Africa tropicale.

Come in tutti i generi ad affinità molto strette ed a polimorfismo straordinariamente esaltato, complicato in qualche gruppo con l'ibridismo e per giunta di malagevole estricazione nel materiale di Erbario, molte delle presunte specie, studiate di confronto e sul vivo, si rivelarono piuttosto come variazioni, per lo più di valore biologico, e che devono quindi considerarsi quali forme di uno stesso ciclo: altre non costituiscono che sinonimi di specie o varietà già note. La subordinazione quindi e la sinonimia quali furono attuate del KER, KLATT, BAKER etc. sono in molti punti erronee e devono in parte essere rifatte. Inoltre le diagnosi sin qui escogitate tennero ben poco conto della morfologia della foglia, che offre validi caratteri differenziali e riuscirono, di conseguenza, senza l'esame diretto degli autotipi, di ardua decifrazione: ciò che naturalmente ha contribuito ad accrescere la confusione sinonimica e la disparità di opinioni, di cui sopra è cenno. Per le specie capensi si aggiunga a tutto questo il grave inconveniente di avere l' ECKLON[7]) ricondotto, con interpretazione non sempre esatta, al gen. *Romulea* specie descritte dal LAMARCK, JACQUIN, DE LA ROCHE, REDOUTÉ etc. sotto il gen. *Ixia* e di avere stabilito molti nomina nuda, sotto i quali, da solo o con lo ZEYHER, ha in seguito distribuito, spesso capricciosamente, le entità più disparate.

D' altra parte le esplorazioni botaniche di cui fu oggetto negli ultimi tempi l' Africa meridionale hanno portato alla scoperta di nuove ed interessanti specie (soprattutto a merito dei Sigg. MAC OWAN, REHMANN, RUST, BACHMANN, PENTHER, WILMS, SCHLECHTER, VOLKENS etc.) distribuite però alcune senza nome e con nomi erronei, parecchie bensi con nome, ma senza diagnosi. Tutto questo materiale doveva perciò essere riveduto e messo al corrente. Dal suo canto lo studio critico e su ricco materiale delle specie mediterranee, se ha portato da una parte a delle riduzioni e semplificazioni, mi

1) F. W. KLATT, Ergänzungen und Berichtigungen zu BAKERS »Systema Iridacearum« in »Abhandl. d. Naturforsch. Ges. zu Halle«, vol. XV (1882).

2) BAKER, Handbook of the Irideae. London e New York, 1892, p. 97.

3) K. RICHTER, Plantae europeae, vol. I (1890) p. 251.

4) BAKER, in W. T. THISELTON-DYER, Flora Capensis, vol. VI (1896), p. 36.

5) A. ENGLER, Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete, in »Deutsch-Ost-Afrika Wissensch. Forschungsresult. etc.« vol. V, 3 (1895), p. 147.

6) BAKER, in THISELTON-DYER, Flora of Tropical Africa by various Botanists, vol. VII (1898) p. 344.

7) CH. FR. ECKLON, Topographisches Verzeichnis der Pflanzensammlung etc. Esslingen, 1827, p. 18.

rivelò che questa regione era ben lungi dall' essere completamente conosciuta nei riguardi del gen. *Romulea.* Alcune specie difatti risultarono nuove.

Aggiungerò da ultimo che, anche i lavori più attendibili sul genere, contengono scarse e frammentarie notizie sulla distribuzione geografica delle singole specie: lo studio delle varie aree distributive doveva quindi essere in molti gruppi interamente rifatto.

Tutte queste ragioni mi consigliarono ad elaborare l'intera Monografia del genere.

Questo lavoro è fondato sulla revisione dei materiali conservati nei Musei ed Istituti Botanici di Berlino, Vienna, Monaco, Zurigo, Coimbra, Genova, Firenze, Padova, Modena, Roma, Napoli, Messina, Palermo, Sassari e Cagliari, cortesemente messi a mia disposizione dai rispettivi Direttori, che qui ringrazio. Ebbi inoltre in communicazione i materiali conservati negli Erbari privati di R. Schlechter, H. Ross, Boissier e Barbey-Boissier, E. Burnat, G. Doriá, R. Gestro, S. Sommier, P. A. Saccardo, U. Martelli, M. Guadagno, A. Preda, A. Vaccari, N. ed A. Terracciano, A. Battandier, C. Pau etc.: qualche specie mi fu fornita dal Museo di Kew e dai Sigg. M. Gandoger e C. Lacaita. Piante vive, che per la maggiore parte coltivai con successo, mi inviarono i Sig. Bicknell, Doria, Gestro, Barsali, Mezzana, Pampanini, A. Vaccari, Buscalioni, Belli, Pirotta, Mattei, Guadagno, Ponzo, Cavara, Adr. Fiori, Battandier, Sampaio, De Mariz etc. ai quali tutti esprimo sentite azioni di grazia.

La presente nota non comprende che le diagnosi morfologiche delle specie, sottospecie ed ibridi nuove o poco note; rimando alla mia monografia di prossima pubblicazione la descrizione delle varietà e variazioni, assieme alle più complete notizie morfologico-anatomiche, sistematiche e biogeografiche sul genere.

Questo lavoro fu fatto presso il R. Istituto botanico di Padova: al suo Direttore, prof. P. A. Saccardo, vadano perciò i miei migliori ringraziamenti.

I. Species mediterraneae.

1. Romulea Engleri Bég. n. sp.

R. cormo ovato, magno, tunicis robustis, coriaceis, castaneis tecto; scapo 1—3-floro, 40—50 cm longo; foliis cylindrico-compressis, basi late vaginantibus, 2 mm diam. latis, recurvato-flexuosis, flaccidis, scapum longe superantibus; spathis diphyllis, lanceolatis, 23 mm longis, foliolo inferiore herbaceo, debili, leviter striato, superiore late marginato; perigonio magno 40 mm circ. longo, abrupte in tubo brevi (4 mm circ.) contracto, laciniis ovato-oblongis subacutis 5—6 mm latis, violaceo-lilacinis, in parte inferiore externe viridi-variegatis; staminibus

dimidiam perigonii partem aequantibus; stylo stamina 3—4 mm superante.

Syn.: *Romulea Bulbocodium* auct. Fl. Marocc. ex p.

Habitat: Maroccus, prope Rabat: Abdul Grant, com. V. 1887, sub *R. Bulbocodium*, in Hb. Berol.; Chell prope Rabat: Grant, 9. III. 1887, sub *Trichonema* sp. in Hb. A. Battandier; ex regione collina inter Tanger et Tetuan: J. Ball, sub *R. Bulbocodium* var. in Hb. Berol. (specim. in fructu et ideo dubia!).

Observ. *R. Bulbocodio* affinis, ab hac et ab omnibus speciebus mediterraneis differt foliorum latitudine, perigonii colore et magnitudine.

2. **Romulea Limbarae** Bég. n. sp.

R. cormo ovato, mediocri, tunicis castaneo-fuscis tecto; scapo 3—5-floro, 4—5 rarius 6—8 cm longo; foliis cylindrico-compressis, basi late vaginantibus, flexuoso-recurvis, nervis prominentibus in sicco percursis et ideo validis, scapum parum superantibus; spathis diphyllis, lanceolato-acuminatis, 18—20 cm longis, foliolo inferiore herbaceo striatoque, superiore latissime membranaceo-marginato et fusco-punctulato; perigonio grandiusculo, 25 mm circ. longo, intense violaceo, tubo angustissimo tertiam perigonii partem aequante, laciniis oblongo-lanceolatis 5 mm latis apice sensim acutis; staminibus $1/3$ perigonii aequantibus, antheris filamento subaequilongis, polline luteo; stilo exserto; stigma 3 mm circ. stamina superante; capsulam maturam non vidi.

Habitat. Sardinia, Tempio Pausania in monte Limbara: 26. IV. 1903: R. Gestro in Hb. Sommier.

Observ. *R. Requienii* Parl. affinis, a qua perigonii laciniis acutis nec obtusis et colore minus intense violaceo differt: affinis etiam *R. Linaresii* Parl., a qua imprimis distinguitur perigonio circa duplo majore et minus intense violaceo, stilo staminibus longiore: praeterea a *R. ligustica*, cui habitu simillima, differt colore florum, perigonii tubo angustissimo et longiore, polline luteo nec albo. *R. Requienii* et *R. ligustica* socia: an proles hybrida?

3. **Romulea Linaresii** Parl.

Typus, qualis a Parlatore (Fl. Pan. I. 1839, p. 38 e Fl. It. III. 1858, p. 246) describitur et qualis a cl. Huet du Pavillon (Pl. Sic. n. 197), Todaro (Fl. sic. exsicc. n. 870), Lojacono (Pl. sic. rar. n. 201) etc. distributus est, Siciliae indigenus. Extra hanc aream, sequentes duae subspecies, ut stirpes imprimis geographicae, sunt describendae:

a. *Romulea graeca* Bég. n. subsp.

Differt a typo: planta omnibus partibus minore; foliis angustioribus brevioribusque, minusque recurvato-distortis, scapum plerumque non longe superantibus; spathis foliolo superiore tota vel maxima parte membranaceo; perigonio minore, 12—16 mm longo, tubo angustissimo, laciniis minus latis

acutioribusque, plus minusve intense roseo-purpureis, nec exterioribus dorso, ut plerumque in typo, venis viridibus variegatis; antheris dimidio brevioribus. Variat foliis latioribus ad solum recurvato-adpressis et floribus parum majoribus (= var. *Sintenisii* nob. n. var.).

Syn. *Ixia Bulbocodium* S. et Sm. Fl. gr. prodr. I (1806), p. 26 et Fl. gr. I (1836), p. 26, nec L. — *Romulea Linaresii* auct. pl. fl. eur. or. nec Parl.

Ic. *Ixia Bulbocodium* S. et Sm. Fl. gr. I. tab. 36.

Exsicc. Heldreich, Hb. n. 44; Hb. Fl. Hellen. n. 53; Hb. gr. norm. n. 378 e n. 1076; Heldr. in Baenitz, Hb. europ. n. 3133; Sintenis, It. trojan. n. 7 (sub *R. Linaresii*!).

Habitat. Notata a cl. Boissier (Fl. Or. V. p. 116) »in collibus saxosis Atticae, in Peloponneso, Thessalia et Byzanthio« et a cl. Halacsy (Consp. fl. gr. III. p. 192) »in collibus saxosis regionis inferioris et montanae Thessaliae, Acarnaniae, Atticae, Messeniae, Laconiae, Cycladum insulae, Cretae etc.« Specimina vidi: in saxosis regionis inferioris montis Hymetti, alt. 1000—2000′ prope Asteri: Heldr. in Hb. fl. Hell. n. 52 et in Baen. Hb. eur. n. 3133; in collibus saxosis ad radices m. Hymetti, alt. 800—1000′: Heldr. in Hb. graec. n. 378 e 1076; in regione media m. Parnethos Atticae, 3000′: Heldr. in Hb. n. 44; ad radices montis Pentelici (Atticae): Clementi in Hb. Vind.; in monte Pentelikon: Zuccarini in Hb. Monac.; in collibus prope Ariam Naupliae: leg.? ibid.; Anatoliae: Wiedemann in Hb. Berol.; Constantinopolis: leg.? in Hb. Gen.; Constantinopolis, in pascuis: Noë in Hb. Vind.; Macedonia ad Salonicum: Nadyi in Hb. Barbey-Boiss. et in Hb. Burnat (var. *Sintenisii*); in collibus aridis ad Salonicum: Charrel in Hb. Burnat (var. *Sintenisii*); ins. Chio: Olivier et Brugière in Hb. Berol.; Creta: leg.? in Hb. Berol.; Asia Minore, Ghios-Tépé prope Smyrnam: Vetter in Hb. Tur.; Thymbra in collibus: Sintenis, It. troj. n. 7 (var. *Sintenisii*).

b. *Romulea abyssinica* Bég. n. subsp.

Differt a typo: planta omnibus partibus minore, uniflora; foliis longitudine et latitudine dimidio brevioribus, rigidis, suberectis; spathis foliolo superiore anguste membranaceo; perigonio dimidio breviore, 10—15 mm longo, tubo latiusculo, laciniis lanceolato-obtusis, purpurascentibus et tribus venis intensius coloratis percursis. A praecedente imprimis differt forma et directione foliorum, spathis foliolo superiore fere toto herbaceo, perigonio minore, laciniis latioribus; ceterum simillima.

Syn. *Ixia Bulbocodium* Rich. Tent. fl. abyss. II. p. 308. — *Romulea Linaresii* auct. al. fl. Abyss. — *R. ramiflora* Bak. in This.-Dyer, Fl. trop. Afr. VII (1898) p. 345.

Exsicc. SCHIMPER, It. abyss. sect. II. n. 550, ap. Un. It. 1842, sub *Ixia Bulbocodium*; id. in Pl. Abyss. ed. R. J. HOHENACKER n. 550, sub *R. Linaresii.*

Habitat. Abyssinia, in monte Bachit (SEMEN): SCHIMPER in exs. s. cit.; Abyssinia: SCHIMP. in Hb. Ces. (Rom.); Abyssinia 1855: SCHIMP. in Hb. Boiss.

4. **Romulea Battandieri** Bég. n. sp.

R. cormo parvo, ovato, tunicis coriaceis castaneis tecto; scapo unifloro; foliis cylindraceo-compressis, latiusculis, basi late vaginantibus, flexuosis, plerumque solo adpressis, flaccidis, scapum superantibus; spathis foliolo inferiore herbaceo angustissime marginato, superiore omnino membranaceo et fusco-punctulato, ad 15 mm longo; perigonio spathis parum longiore, 15—20 mm longo, tubo longiusculo (5—8 mm), laciniis oblongo-lanceolatis, subobtusis, 3—4 mm latis, albidis, tribus venis intense purpureis et ramulosis percursis, fauce dealbata, tubo externe violaceo; staminibus perigonii dimidiam partem attingentibus, antheris filamento longioribus saepe atrophicis; stilo exserto, rarius inter antheras incluso; capsulam maturam non vidi.

Syn. *Romulea Linaresii* Batt. Not. s. quelq. pl. d'Alg. nouv. ou peu conn. in »Bull. Soc. Bot. Franç.« XXXII (1885) p. 343; BATT. e TRAB. Fl. de l'Alg. II (1895) p. 37.

Habitat. Algeria, in cacumine montis Haïzer (Kabylia), ad nives deliquescentes: BATTANDIER in Hb. sub *R. Linaresii* Parl.?

Observ. Habitu et perigonii fabrica *R. Linaresii* Parl. refert, a qua et ab omnibus speciebus mediterraneis colore florum diversa. An constans species?

5. **Romulea melitensis** Bég. n. sp.

R. cormo mediocri tunicis debilibus tecto; scapo debili, unifloro, 3—5 cm longo; foliis paucis cylindrico-filiformibus, parum compressis, erecto-patentibus et plus minusve contortis, nervis validis in sicco percursis et ideo rigidiusculis, scapum parum superantibus; spathis subaequivalvibus ovato-lanceolatis 10 mm circ. longis, foliolo inferiore herbaceo angustissime marginato, superiore latiuscule hyalino-membranaceo; perigonio mediocri spathis duplo longiore 13 mm longo, tubo angusto $1/3$ circ. perigonii breviore, laciniis linearibus obtusiusculis 1—$1/2$ mm latis, intense violaceis tubo luteo venisque violaceis percurso; staminibus perigonio dimidiam partem aequantibus, antheris filamento brevioribus; stylo incluso.

Habitat. Insula Melita (Malta) ad ripas maris, prope Fort Fiqué: SICKENBERGER in »Herborisations du Levant« 14. II. 1876, in Hb. Barbey-Boissier.

Observ. E stirpe *R. Linaresii* Parl. cui et praesertim subsp. *graecae* perigonii fabrica accedit, sed differt tubo luteo, spatha foliolo superiore angustissime marginato, fere ut in *R. ramiflora* Ten., foliis angustioribus et magis rigidioribus. Affinis etiam praedictae *R. ramiflora*, a qua perigonio subduplo longiore laciniisque intense purpureis diversa. A *R. Revelieri* Jord. et Fourr., cui habitu similis, differt foliis brevioribus, spathis foliolo superiore anguste marginato, perigonii tubo luteo venisque purpureis striato.

6. **Romulea Jordani** Bég. n. sp.

R. cormo ..., scapo pro maxima parte foliorum vaginis tecto, unifloro; foliis cylindrico-compressis, basi late vaginantibus, erectis, rosulatis, striatis, scapo multo longioribus; spathis lanceolato-acutis, foliolo inferiore herbaceo basi anguste membranaceo, superiore late membranaceo; perigonio mediocri, spathis subduplo longiore, 15 mm longo, tubo brevi evidenter luteo striisque purpureis percurso, laciniis lanceolatis, acutis, tubo quadruplo circiter longioribus, 2 mm latis, intense violaceis, tribus exterioribus lineis intensioribus notatis; staminibus dimidiam perigonii partem attingentibus, antheris filamento subaequalibus; stigma antheris super imposito: capsulam maturam non vidi.

Habitat. Corsica; Ajaccio, ad litora maris prope Scudo non longe a sacello graeco, III. 1898: A. v. Baeyer in Hb. H. Ross, sub *Romulea* sp.

Observ. Quam maxime *R. corsicae* Jord. et Fourr. affinis, sed perigonio longiore, laciniis violaceo nec viridi pictis, tubo et fauce luteis diversa. Praeterea spathae valva superior non omnino membranaceo-scariosa, neque folia subcrassa.

7. **Romulea gaditana** (Kze.) Bég.

R. cormo ovato magno tunicis coriaceis castaneis tecto; scapo saepius multifloro, floribus 1—5; foliis cylindrico-compressis, latiusculis, basi late vaginantibus, in sicco nervis validis prominentibus percursis, flexuoso-recurvis, ut plurimum solo adpressis, scapum longe superantibus; spathis subaequivalvis 15—17 mm longis, foliolo inferiore herbaceo, robusto, striato, superiore anguste marginato; perigonio grandiusculo spathis subduplo longiore, 20—30 mm longo, extus viridi-lilacino intus violaceo, tubo anguste et praelongo 3—5 mm longo, laciniis lanceolatis, acutis, 3 mm latis; staminibus perigonii subdimidio brevioribus, antheris filamento brevioribus; stilo antheras non excedente; capsula oblongo-obtusa spathis breviore.

Syn. *R. Linaresii* Parl. var. *Gaditana* Kze., Chl. austro-hisp. in »Flora« 1846, p. 689; *R. Linaresii*? Kze., op. c. p. 690, nec Parl. — *Trichonema ramiflorum* Wk. et Lg. Prodr. fl. hisp. I (1861) p. 145, non Sweet. — *R. ramiflora* auct. fl. iber. ex p.

Exsicc. Willk. It. hisp. n. 456[a] sub *R. Linaresii* var. *gaditana*,

n. 456[b] sub *R. ramiflora*, n. 456[c] sub *R. Linaresii* Lange, Fl. eur.-austr. 1851—52, n. 125, sub *R. ramiflora* J. P. Guimarães in Fl. lusit. (Soc. Brot. 13° anno), n. 456c sub *R. Bulbocodium*; Bourgeau, Pl. d'Esp. et de Port. 1853, n. 2073bis, sub *R. Lin.* var. *Gaditana.*

Habitat. Hispaniae, in arenosis regionis calidae Baeticae occid. in isthmo Gaditano »en la alameda del puerto de Sierra«: Willk. It. hisp. n. 456[a]; in arenosis et rupestribus regionis calidae, in insula Leontina prope Gades loco »los Martyres«: Willk. It. hisp. n. 456[b]; in arenosis prope oppidum »Puerto de Santa Maria« copiose: Willk. It. hisp. n. 456[c]; in ambulacris extra portam terrestrem »puerto la Sierra«: Lange, Pl. eur. austr. 1851—52, n. 125; in arenosis prope oppidum Conil: Willk. It. hisp. n.? in Hb. Coimbr.; in collibus »las Lomas del Altornoque« prope Medina-Sidonia, Willk. It. his. n.? in Hb. Coimbr.; in arenosis maritimis prope Cadix: Bourgeau in Pl. d'Esp. et de Port. n. 2073bis; Gibraltar »la plage de le Ligna«: Dontez et Reverch. Pl. de Gibraltar 1888, n. ? (mixta cum *R. uliginosa* Kunze, *R. ramiflora* Ten. et *R. Clusiana* Bak.!) in Hb. Vind.; in arenosis maritimis »puerto de Santa Maria«: Pau in Hb. — Lusitaniae: S. Bartholomeu de Missines: Guimaraes in Fl. lusit. n. 456[c].

Observ. Species e grege *R. ramiflorae* Ten. cum qua pluries commutata, sed perigonii magnitudine et colore primo ictu distincta. Affinis etiam *R. tenella* Samp. Contr. p. estud. Fl. Port. in »Bull. Soc. Brot.«, XXI (1904—05), p. 11 (estr.), a qua differt foliis latioribus, rigidioribus et scapo multifloro. *R. bifrons* Pau in »Act. soc. esp. hist. nat.« 1897, p. 133 videtur forma stenophylla hujus speciei.

8. Romulea Cartagenae Bég. n. sp.

R. cormo ovato, mediocri, tunicis castaneis vestito; scapo debili, sub anthesi recurvo, unifloro; foliis cylindrico-compressis, basi late vaginantibus, nervis tenuibus nec in sicco prominentibus percursis et ideo flaccidis, erecto-patentibus vel solo adpressis, scapum breviter superantibus; spathis lineari-lanceolatis, acutis, foliolo inferiore herbaceo et angustissime marginato, superiore breviore et latiuscule hyalino-marginato; perigonio mediocri spathis subduplo longiore 15—18 mm longo, tubo angusto citrino lineolisque purpureis percurso, laciniis lanceolatis, acutis ad 3 mm latis violaceo-lilacinis, exterioribus pallidioribus, omnibus striis intensioribus notatis; staminibus perigonio subdimidio brevioribus, filamentis luteolis antheris luteis subduplo longioribus; stylo antheras non excedente; capsulam maturam non vidi.

Habitat. Hispania, Cartagenae in collibus aridis, III. 1890: Porta et Rigo, Pl. hisp. 1890, n. 91, sub *R. purpurascens* Ten.

Obs. A. praecedente, cui spatharum fabrica accedit, distinguitur foliis flaccidis, fere enerviis, perigonii forma et colore, scapo semper unifloro, quam maxime *R. numidicae* Jord. et Fourr. Brev. I (1866) p. 49, affinis: sed nostra recedit foliis

angustioribus brevioribusque, flaccidis nec rigidis, neque scapum longe superantibus, laciniis exterioribus perigonii dorso non viridulis, antheris brevioribus, pistillo antheras non superante: praeterea planta uniflora!

9. **Romulea anceps** (Mer.) Bég.

R. cormo ut in praeced.; scapo exili, 1—3-floro; foliis cylindrico-filiformibus, angustissimis, praelongis, flexuoso-incurvis, solo adpressis, scapum longe superantibus; spathis diphyllis, 12 mm longis, foliolo inferiore herbaceo, superiore anguste marginato; perigonio mediocri spathis subduplo longiore, ad 15 mm longo, tubo brevi et latiusculo, laciniis anguste lanceolatis subobtusis 2 mm latis, omnibus extus virentibus aut exterioribus virentibus et interioribus lilacinis, intus omnibus lilacinis vel albidis tribus lineis violaceis percursis, tubo flavido; staminibus usque ad basim stigmatum longis; capsulam maturam non vidi.

Syn. *Trichonema anceps* Mer. Contr. à la fl. de Galicia, 1897, p. 265. — *T. purpurascens* var. *virescens* Mer. sp. c. p. 25.

Habitat. Hispania, Galicia in valle fluminis Miño: Merino in Hb. Pau.

Observ. *R. tenellae* Samp. in »Bull. Soc. Brot.«, XXI (1904—1905) affinis, differt perigonio dimidio breviore, tubo brevi et lato et laciniis obtusis. Primo ictu *R. Columnae* refert, sed nostra distinguitur foliorum tenuitate et spatharum fabrica.

10. **Romulea Saccardoana** Bég. n. sp.

R. cormo mediocri tunicis coriaceis castaneis tecto; scapo debili saepius etiam in anthesi elongato et ultra foliorum vaginas etiam in anthesi producto, 1—3-floro; foliis cylindrico-filiformibus non vel parum compressis, elongatis, erectis, nervis tenuibus percursis et ideo non rigidis, scapum longe superantibus; spathis 6—7 mm longis, foliolo inferiore herbaceo angustissime marginato, superiore toto vel maxima parte membranaceo et fusco-punctulato; perigonio parvo spathis subduplo superante 10—12 mm longo albido-lilacino striisque intensioribus notato, tubo exili et praelongo (4—5 mm) fere dimidiam perigonii partem aequante, laciniis linearibus, angustis, 1 mm latis, acutis; staminibus $1/2$ perigonio brevioribus; stilo inter antheras incluso; capsulam non vidi.

Syn. *R. Columnae* Per.-Cout. Contr. p. est fl. Port. in »Bol. Soc. Brot.« XV (1898) p. 62; Samp. Contr. p. est. fl. Portug. »ibid.« XXI (1904—05) p. 10, estr. ex p. aut ex tot.?

Habitat. Lusitania, Coimbra, in olivetis ad Santa Clara, IV. 1878: M. Jerreira in Hb. lus. Coimbr. sub *R. Columnae*; Zezere, ad Dornes: Fr. de Sousa Pinto, ibid.!

Observ. Species insignis e stirpe *R. Columnae* Seb. et M., a qua differt foliis elongatis, angustissimis, tubo perigonii subtili et praelongo et colore florum: praeterea planta habitu diversissima!

11. Romulea cyrenaica Bég. n. sp.

R. cormo parvo tunicis tecto: scapo debili 1—2-floro: foliis cylindrico-filiformibus, nec compressis, angustissimis, flexuosis sed rigidiusculis, scapum longe superantibus; spathis subaequivalvis lineari-lanceolatis acutis foliolo inferiore herbaceo, superiore anguste hyalino-marginato, 7—10 mm longis; perigonio parvo, spathis subduplo longiore, 7—8 mm longo, albo, fauce citrina, laciniis linearibus acutis, albis vel dorso venis purpureis striatis; staminibus dimidiam perigonii partem aequantibus; stylo inter antheras incluso; capsula oblonga, obtusa, 10 mm longa.

Habitat. Cyrenaica, in oropedio cyrenaico. alt. 628 m et ultra, III. 1869: G. Rohlfs, sub *Romulea* sp. in Hb. Berol.; Benghasi, 1. III. 1883: Ruhmer in Fl. Cyren. n. 324, sub *R. Columnae*; ibid.: P. Petrovich in Fl. Cyren. n. 5, sub *R. Columnae.*

Observ. Species praedistincta e stirpe *R. Columnae* Seb. et M. a qua differt foliis angustioribus, flexuosis, numquam compressis, illis *R. Rollii* Parl. similibus, et spatha foliolo superiore anguste nec late marginato.

II. Species capenses.

12. Romulea sulphurea Bég. nom. nov.

R. cormo ovato, pusillo, tunicis castaneis tecto; scapo humili fere toto vaginis foliorum obtecto, 1—2-floro, 1—4 cm longo; foliis glabris cylindrico-filiformibus, angustissimis, erecto-patentibus, basi late vaginantibus, scapum superantibus; pedunculo exili flore breviore; spathis diphyllis, foliolo inferiore herbaceo, superiore breviore praesertim in inferiore parte late marginato; perigonio prae planta magno, 20 mm longo, luteo-sulphureo, tubo brevi, laciniis lanceolato-oblongis, subobtusis, 3—5 mm latis, tribus exterioribus in proximitate tubi lateraliter purpureo-maculatis, macula lineari-oblonga saepe in tubum producta rarius deficiente, dorso externe luteo-purpurascentibus et venulis purpureis insignitis, tribus interioribus concoloribus; staminibus dimidiam perigonii partem attingentibus, filamentis usque ad apicem valde pilosis antheris duplo circiter longioribus; stigma antherarum apicem attingente; capsula oblongo-obtusa spathis multo breviore.

Syn. *R. aurea* Schlecht. in Pl. Schl. austro-afric. It. sec. n. 10818 (1897), non Klatt (1882).

Habitat. Cap. B. Spei (reg. occid.), Packhuisberg, in saxosis, alt. 400 m circ., 12. VIII. 1897: Schlechter, in Exsicc. s. cit. (specim. vidi in Hb. Berl., Turic. et in Hb. Schlechter.).

Observ. Species e stirpe *R. subluteae* (Lam.) Bak. a qua recedit foliis an-

gustioribus, spathis foliolo superiore latiuscule marginato, forma et colore perigonii, antheris brevioribus.

13. **Romulea montana** Schlecht. ined.

R. cormo ovato parvo, tunicis coriaceis castaneis tecto; scapo brevi vaginis foliorum obtecto 2—5-floro, foliis cylindrico-compressis, basi late vaginantibus, erecto-patentibus, evidenter cryptis stomatiferis sulcatis, glabris, nervis validis percursis et ideo rigidiusculis, scapum superantibus; pedunculis flexuosis, glabris, floribus aequalibus aut subduplo longioribus; spathis diphyllis, lanceolatis, rigidis, 15—18 mm longis, foliolo inferiore herbaceo, striato, angustissime marginato, superiore praesertim in parte inferiore margine hyalino cincto; perigonio spathis subduplo longiore, 25—30 mm longo, luteo - sulphureo, tubo brevi, laciniis oblongo-lanceolatis 4—7 mm latis, subacutis, tubis venis purpureis dorso percursis, in tertia parte inferiore tribus maculis lineari-oblongis fusco-purpureis insignitis; staminibus perigonio $1/3$ brevioribus, antheris filamento aequalibus; stylo antheras non excedente; capsulam non vidi.

Habitat. Cap. B. Spei (reg. occid.), Onder-Bokkeveld, Oorlogskloof, in collibus, alt. 628 m, 2. VIII. 1897: Schlechter, in Pl.-Schl. austro-afric. It. sec. n. 10949, sub. *R. montana* (specim. vidi in Hb. Barbey-Boiss. et Hb. Schlechter).

Observ. Species e stirpe *R. subluteae* (Lam.) Bak. a qua et praesertim a *R. sulphurea* Bég. cui maxime affinis differt omnibus partibus majore, perigonio majore, laciniis dorso tribus maculis fusco-purpureis pictis. Praeterea foliorum fabrica, ut melius videbitur in diagnosi anatomica, diversa.

14. **Romulea caplandica** Bég. n. sp.

R. cormo ovato magno tunicis castaneis obtecto; scapo praelongo vaginis foliorum radicalium pro maxima parte exserto, erecto, glabro, superne dichotome ramoso et folioso, 40—50 cm longo; foliis cylindrico-compressis, basi vaginantibus, 1—$1\frac{1}{4}$ mm diam. latis, erectis, nervis validis percursis et ideo rigidis, cryptis stomatiferis conspicuis et minute piliferis, scapum parum superantibus, superioribus ad basin singulae dichotomiae bene evolutis, successive minoribus bracteaeformibus, pedunculos basi vaginantibus; pedunculis validis, bicostatis, glabris, floribus subduplo brevioribus, spathis ovato-lanceolatis, subobtusis, 20 mm longis, foliolo inferiore herbaceo, non vel vix marginato, striato, superiore subaequali sed latius marginato; perigonio pro planta parvo spathis subduplo longiore, tubo brevi albo-viridi, laciniis lanceolatis acutis albo-viridibus; staminibus dimidiam perigonii partem attingentibus; stylo antheras non excedente; capsula . . . .

Habitat. Cap. B. Spei (reg. mer.-occid.), Riversdale; leg. C. Rust, 1891—93, sub *Romulea* sp. in Hb. Berol.

Observ. Quoad habitum et ramificationis typum *R. dichotomam* Klatt, refert, sed nostra differt foliis rigidioribus, latioribus, multicostatis et structura anatomica (ut melius videbitur in Monographia) diversissima, scapo amplius dichotome-ramoso, ramis glabris, perigonio majore. Affinis etiam *R. longipedi* Schl. in »Journ. of Bot.« XXXVI (1898) p. 377, sed nostra species distinguitur foliis multo latioribus et robustioribus, cryptis alio loco sitis, piliferis, nec glabris, inflorescentia amplius ramosa, spathis angustius marginatis, pedunculis floribus longioribus, nec subaequalibus.

15. **Romulea gigantea** Bég. n. sp.

R. cormo ovato maximo tunicis coriaceis cataneis tecto; scapo praelongo, erecto, ex vaginis foliorum late exserto, striato-sulcato, glabro, superne irregulariter ramoso, multifloro, 40—50 cm alto; foliis cylindrico-compressis, erectis, 2 mm latis, nervis parum validis percursis et ideo potius flaccidis, scapum superantibus, superioribus bene evolutis et basi vaginantibus; pedunculis trigonis, praelongis, in anthesi 4—6 cm, in fructu 12—14 cm longis, semper floribus et fructibus multo longioribus; spathis ovato-lanceolatis, acutis, striatis, 15 cm longis, inferiore herbacea, superiore anguste marginata; perigonio pro planta parvo spathis parum longiore 15—18 mm longo, tubo brevi, laciniis lanceolatis, acutis 1—1 $1/2$ cm latis, colore . . .; staminibus dimidiam perigonii partem attingentibus; capsula ovata, obtusa, 10 mm longa, spathis breviore.

Habitat. Cap. B. Spei (reg. mer.-occid.), Riversdale: leg. C. Rust, 1891—93, sub *Romulea* sp. in Hb. Berol.

Observ. Quoad staturam et pedunculorum longitudinem, ab omnibus speciebus capensibus egregie distincta.

16. **Romulea Klattii** Bég. n. sp.

R. cormo parvo tunicis castaneis obtecto; scapo erecto, valido, levi vel striato, pro maxima parte e foliorum vaginis exserto, superne ramoso, nodis distantibus et folioso- bracteatis, 10—14 cm alto: foliis cylindrico-compressis, subangustis, basi breviter vaginantibus, erectis, nervo valido in costa percursis et in latere cryptis stomatiferis minute piliferis sulcatis, scapum breviter superantibus, superioribus pedunculos late amplexantibus; pedunculis striatis, erecto-patentibus, validis, glabris; spathis diphyllis, flaccidis levibusque, 15—20 mm longis, foliolo inferiore herbaceo, superiore juxta basin anguste marginato; perigonio magno, campanulato, roseo-lilacino, 35—40 mm longo, tubo brevi pallide-violaceo vel aurantiaco, laciniis ovato-oblongis 10 mm latis, apice rotundato-acutis, dorso lineis tribus pallidioribus notatis; staminibus perigonii dimidia

parte brevioribus, antheris filamento subaequalibus; stylo inter antheras incluso, vel 2—3 mm longiore; capsula . . .

Habitat. Cap. B. Spei, Div. Malmesbury, prope Hopefield, IX. 1885: leg. J. Bachmann, Pl. Cap. n. 1579, sub *R. rosea* var. *speciosa*, in Hb. Berol. et Turic.; Div. Malmesbury, Darling, VIII. 1883: leg. Bachm. Pl. Cap. n. 513, sub *eod. nom.* in Hb. Berol.

Observ. Species insignis ab omnibus capensibus multis characteribus distincta.

17. **Romulea sabulosa** Schlecht. ined.

R. cormo ovato, mediocri, tunicis coriaceis castaneis tecto; scapo erecto vel adscendente, rigido, pro maxima parte e vaginis foliorum exserto, 1—2-floro, 5—10 cm longo; foliis omnibus radicalibus, cylindrico-filiformibus, numquam compressis, rigidis, erectis, glabris, basi anguste vaginantibus, bicostatis et evidenter cryptis stomatiferis sulcatis, scapo brevioribus vel subaequalibus; spathis diphyllis, foliolis late ovato-lanceolatis, subobtusis, striatis, margine angustissime marginatis, 28—30 mm longis; perigonio campanulato, maximo, 35—38 mm longo, tubo brevissimo aut fere obsoleto, laciniis ovato-oblongis in parte superiore ampliatis et rotundato-acutis, basi sensim attenuatis, intense roseis, fauce macula oblonga fusco-purpurea notatis, dorso venulis lutescentibus variegatis; staminibus $^1/_3$ perigonii brevioribus, antheris filamento basi praesertim piloso longioribus; stylo dimidiam antherarum longitudinem aequante.

Syn. *Romulea pudica* (Klatt, sub *Trichon.* 1865—66) Klatt, 1882, nec Ker-Gawl (1805 sub *Trichonema*).

Habitat. Cap. B. Spei, Olifantrivier prope Clanwilliam, leg. Bergius in Hb. Berol.; sub *Trich. pudicum* Klatt (reg. occid.). Onder-Bokkeveld, Oorlogskloof in collibus, alt. 700 m, 21. VIII. 1897, leg. Schl. in Pl. Schlecht. austro-afric. It. II, n. 10964, sub *Rom. sabulosa* Schlecht. (specim. vidi in Hb. Barbey-Boissier et in Hb. Schlechter).

Observ. *R. pudicae* (Ker-Gawl., sub *Trich.*) nob. quam maxime affinis, sed ex descriptione in König et Sims »Ann. of Bot.« I (1805) p. 223, n. 1225 et ex descriptione et icone in »Bot. Mag.« XXX (1810) tab. 1244, si ad naturam delineatis, nostra differt scapo saepius unifloro nec folioso, foliis angustioribus brevioribusque et magis rigidis, basi plerumque late vaginantibus, laciniis fauce maculis oblongis nec linearibus dorso immaculatis, antheris filamento brevioribus basi densius piloso nec floccoso-barbato, stigma antheras non excedente.

18. **Romulea amoena** Schlecht. ined.

R. cormo ovato mediocri tunicis coriaceis tecto; scapo brevi pro maxima parte foliorum vaginis obtecto, 1-bifloro, 1—4 cm longo; foliis cylindrico-filiformibus, basi late vaginantibus, compressis, glabris, rigidis, suberectis, evidenter cryptis stomatiferis sulcatis, scapo parum superantibus; pedunculo flore breviore; spathis diphyllis, rigidis, striatis, 20—30 cm

longis, foliolo inferiore angustissime, superiore praesertim in parte inferiore latiuscule marginato; perigonio pro planta magna 35 mm longo, tubo angusto 5 mm longo, laciniis ovato-oblongis, 8—10 mm latis, apice obtusis, basi in tubum abrupte angustatis, intense et amoene roseis venisque purpureis striatis, fauce macula purpureo-fusca rhomboidali, basi maculis duplicibus lateralibus notatis, tubo fere concolori; staminibus tertiam perigonii partem aequantibus; stigmate antheras parum excedente; capsulam maturam non vidi.

Habitat. Cap. B. Spei (reg. occid.), Onder-Bokkeveld, Papelfontein in collibus, alt. 700 m circ., 19. VIII. 1897: Schlechter in austro-afric. n. 10896, sub *Rom. amoena* (specim. vidi in Hb. Barbey-Boissier et in Hb. Schlechter).

Observ. Species praedistincta *R. hirsutae* Eckl. affinis, a qua differt foliis glabris, perigonio multo majore et alio modo picto.

19. **Romulea Schlechteri** Bég. n. sp.

R. cormo mediocri, ovato-globoso, tunicis castaneis, rigidis vestito; scapo debili flexuoso, suberecto, foliorum vaginis pro maxima parte obtecto, 1—3-floro, 4—8 cm longo; foliis cylindrico-linearibus, valde compressis, erecto-patentibus, evidenter cryptis stomatiferis sulcatis, sulcis tenuissime hirtis, nervis debilibus non prominentibus et ideo flaccidis, scapum subaequantibus, aut parum longioribus; floribus pedunculo triangulari-bicostato, in costis tenuiter piloso, subaequalibus: spathis diphyllis, lanceolatis, 12—16 mm longis, foliolo inferiore herbaceo, superiore latiuscule hyalino-marginato, vel toto herbaceo: perigonio spathis subduplo longiore, 20 mm longo, tubo brevi (4 mm), laciniis ovato-oblongis, 3—4 mm latis, subacutis, tribus exterioribus intense, tribus interioribus dilute violaceis, concoloribus, aut striis intensioribus notatis, tubo et fauce luteo-sulphureis; staminibus dimidiam perigonii partem aequantibus, antheris filamento valde piloso subaequalibus; stylo antherarum apicem non excedente; capsulam non vidi.

Habitat. Cap. B. Spei (reg. occid.), Packhuisberg, in saxosis, alt. 942 m circ., 24. VIII. 1896: Schlechter, in Pl. Schl. austro-afric. n. 8648, sub *R. rosea.* var.? (specim. vidi in Hb. Berol. Turic. nec non in Hb. Barbey-Boissier et Schlechter). — Div. Malmesbury, prope Hopefield, VII. 1886: Bachman, Pl. Cap. n. 1576, sub *Romulea* sp. (mixta cum *R. bulboc.* Bak. var. *Bachmanni* Bég.), in Hb. Berol.

Observ. Affinis *R. hirtae* Schlechter in »Engl. Bot. Jahrb.« XXVII (1899) p. 90, a qua differt foliorum fabrica (ut melius in diagnosi anatomica videbitur), perigonii colore et laciniarum forma, staminum filamentis pilosis.

20. **Romulea cruciata** (Jacq.) Bég. n. comb.

R. cormo ovato, tunicis coriaceis castaneis tecto; scapo brevi, simplici; vel basi ramoso, 3—10 cm longo; foliis cylindrico-

linearibus, valde compressis, glabris, 1—4 mm diam. latis, utrinque quadricostatis, nervis plus minusve prominentibus, erectis vel solo recurvatis, rigidis aut rarius flaccidis, basi late vaginantibus, apicem versus sensim attenuatis; pedunculis e vaginis foliorum exsertis, elongatis, in anthesi suberectis; spathis ovato-lanceolatis, 12—18 mm longis, foliolo inferiore herbaceo, superiore anguste marginato; perigonio spathis subduplo longiore, magnitudine valde variabili, tubo brevi subluteo, laciniis oblongo-lanceolatis, subobtusis, plus minusve intense roseis vel lilacinis, vel tribus exterioribus dorso pallide lutescentibus, omnibus venis intense purpureis, ut plurimum, percursis; staminibus perigonio subdimidio brevioribus; stylo inter antheras incluso; capsulam non vidi.

Ixia cruciata Jacq. Coll. V (1796), p. 16; Ic. pl. rar. II (1786—1793), p. 8, tab. 290.

Syn. *R. cruciata* Eckl. Top. Verz. 1827, p. 18, ex p. — *Trichonema cruciatum* Ker., in Bot. Mag. XVI (1803), tab. 575, ex p. — *R. cruciata* Bak. in Journ. Linn. Soc. XVI (1878), p. 89 et Klatt, in Abhandl. Naturf. Gesell., Halle, XV (1882), nec in Hb.! — *R. rosea* var. *speciosa* Bak. Fl. Cap. VI (1896), p. 42; Handb. of Irid. 1892, p. 103. ex p.

Species valde polymorpha; varietates vel subspecies enumerandae sunt:

1. *Romulea cruciata* Bég. *typica*.

Ab omnibus distinguitur foliis latissimis, $3^1/_2$—4 mm diam., erectis, nervis debilibus et parum prominentibus et ideo flaccidis; spathis debilibus, tenuiter striatis; pedunculis 6—9 cm longis, floribus multo longioribus; perigonio ad 30 mm longo.

Ic. Jacquin, Ic. pl. rar. II, tab. 290.

Habitat. Cap. B. Spei. Div. Malmesbury, prope Hopefield, IX. 1883: Bachmann, Pl. Cap. n. 194, sub *Romulea* sp. in Hb. Berol. — Prom. B. Spei, prope Capstadt, Signalhill, 26. VIII. 1883: Wilms, Fl. afr.-austr. n. 3721, sub *Romulea* sp. (ad sequentem transit), in Hb. Turic.

2. *Rom. cruciata* var. *vulgaris* Bég. n. var.

Differt a praecedente foliis minus latis, $1^1/_2$—2 mm diam. brevioribus; nervis validis, prominentibus percursis et ideo rigidis pungentibusque, plus minusve recurvatis et solo saepius adpressis; spathis rigidis, striatis; perigonio minore, 20—25 rarius 30 mm longo.

Syn. *Trichonema* et *Romulea cruciata* auct. al. nec Jacquin.

Habitat. Prom. B. Spei: Eckl. et Zeyh.; Mund et Maire; Bergius, in Hb. Berol. — Cap. B. Spei: Brehm, in Hb. Mon. — Hantam-Gebirge: Meyer, in Hb. Berol. — Wynberg, prope Capstadt: J. Aberth, in Hb. P. Conrath, n. 610, sub *R. rosea* var. *speciosa*, in Hb. Turic. — In clivis

montis Leonis, alt. 60 m circ., 30. VI. 1892: SCHLECHTER, Pl. austro-afric. n. 1047, sub *Romulea* sp. in Hb. Schlt. et in Hb. Barbey-Boissier (ibi mixta cum *R. hirsuta*).

3. *Rom. cruciata* var. *parviflora* Bég. n. var.

Differt a priore, cui valde affinis, foliis angustioribus, saepius erectis, et perigonio minore, 10—12 mm longo, laciniis striis purpureis, ut plurimum, bene distinctis percursis.

Syn. *Romulea rosea* Eckl. var. *parviflora* Bak. ex p.

Habitat. Prom. B. Spei: ZEYHER, n. 4040, sub *Trich. bulbocodioides* Eckl. in Hb. Boissier; ibid.: DRÈGE, sub *Trich. recurvum* Spr. in eod. Hb. — In arenosis ad nivellam maris prope Vankamps Bay, VIII. 1896: MAC OWAN, Hb. austr.-afr. Cent. XVIII, n. 1750 = 3216, sub. *Rom. parviflora* Bak. in Hb. Berol. — Ad vias prope Claremont, 100′, VIII. 1892: SCHLECHTER, hb. austro-afric. n. 1567, sub *Romulea* sp. in hb. Turic.

4. *Rom. cruciata* var. *neglecta* Bég. n. var.

Foliis ut in praecedente; perigonio parvo ad 12 mm longo laciniis acutis, pallide violaceis striis fusco-purpureis in parte inferiore et in tubo notatis.

Habitat. Cap. B. Spei: BREHM, in Hb. Mon. — In arenosis prope litus Vankamps Bay: KRAUSS, sub *R. reflexa* in Hb. Mon. et in Hb. Boissier.

Observ. Species insignis, cum formis parallelis *R. roseae* Eckl. quibus affinis, commutata: ab omnibus typice foliorum structura diversa: varietatibus 3 e 4 et aliquot hybrida origine ad eadem transitum facit.

21. **Romulea tabularis** Eckl. nom. nud.

R. cormo ovato, mediocri, tunicis cartaceis fuscis vestito; scapo erecto, sed debili pro maxima parte a vaginis foliorum exserto, ramoso-multifloro, nodis brevissimis, 8—12 cm longo; foliis cylindrico-compressis, basi breviter vaginantibus, erectis aut recurvo-patentibus, leviter striatis, cryptis stomatiferis sub oculo fere inconspicuis, nervis debilibus percursis et ideo flaccidis foliis bracteaeformibus numerosis; pedunculis erectis seu patenti-recurvis aequalibus aut parum longioribus, spathis diphyllis, 7—9 mm longis, foliolo inferiore herbaceo, flaccido, superiore toto vel maxima parte membranaceo; perigonio parvo, spathis subduplo longiore, 12—15 mm longo, tubo brevi, viridiluteo, laciniis lanceolatis, subobtusis, 2 mm latis, roseo-violaceis; staminibus perigonii dimidiam partem aequantibus; stylo antheras non excedente; capsula ovato-obtusa spathas subaequante.

R. tabularis Eckl. Top. Verzeich. 1827, n. 595 (nomen tantum).

Syn. *Romulea rosea* (L.) Eckl. var. *parviflora* Bak. ex p. — *Trichonema cruciatum* et *Trich. roseum* Klatt, in Hb. Berol. ex p.

Habitat. Prom. B. Spei.: Eckl. et Zeyh. n. 595, sub *Rom. tabularis* Eckl. in Hb. Berol. (autoptica videntur, unde nomen servatum): in eodem herb. et loco specimina vidi lecta a cl. Bergius, n. 587 sub. *Trich. cruciatum* Klatt; Mund et Maire, n. 587, sub *eod. nom.*; Lalande, in Hb. Kunth, sub *eod. nom.*; Zugh. in Hb. Bach (mixta cum *R. rosea* Eckl.) et sine loco a Zeyher, u. 594, sub *Trich. speciosum* Klatt. — Fl. Cap.: Zeyher, n. 503, in Hb. Webb. — Cap.: Zwackher (Hb. Kammer), in Hb. Mon. sub *Trich. roseum.* — Cape Town, Table mountain: Schinz, sub *Rom. rosea* v. *parviflora* Bak. in Hb. Turic. — Prope Capstadt, Greenpoint: Wilms, Pl. afr.-austr. n. 3716, sub *Romulea* sp. (mixta cum R. *rosea* var.), in Hb. Turic., Wien et Barbey-Boissier.

Observ. Species extricatu difficilis, cum varietatibus parvifloris *R. roseae* Eckl. pluries commutata: sed foliorum structura ad stirpem *R. bulbocodioides* Bak. adscribenda.

22. **Romulea Zeyheri** Eckl. n. nud.

R. cormo ovato, mediocri, tunicis castaneis tecto; scapo fere toto vaginis foliorum exserto . . . 6—12 cm longo; foliis cylindrico-compressis, basi late vaginantibus, suberectis, flaccidis, $1^1/_2$—2 mm diam. latis, floralibus 3—4 basi pedunculos amplexantibus; pedunculis floribus duplo longioribus, spathis ovato- lanceolatis, flaccidis, levibus, foliolo inferiore herbaceo, superiore anguste marginato; perigonio spathis subduplo longiore, ad 30 mm longo, tubo brevi, laciniis lanceolato-oblongis, acutis, basi intense luteo, in media parte roseo-violaceo, in parte superiore pallide violaceo; staminibus perigonio subdimidio brevioribus; stylo antheras non excedente.

R. Zeyheri Eckl. Top. Verz. 1827, p. 19 (nom. tantum).

Syn. *Trichonema speciosum* Klatt, in Hb. Berol. — *Rom. rosea* Eckl. var. *Zeyheri* Bak. Handb. of Irid. 1892, p. 103. — *Geissorhiza Zeyheri*, in Hb. Zeyher ex Bak. et in Hb. Berol.!

Habitat. Prom. B. Spei: Eckl. et Zeyh. n. 682; Drège, n. 645, Hb. Zeyher, n. 565, in Hb. Berol. sub *Trichon. speciosum* Klatt. — Locus?: Zeyher (Hb. Bach), sub *Geissorhiza Zeyheri* Spr. ined. in Hb. Berol.

Observ. Ut synonyma vel varietas ad *R. roseam* relata: sed foliorum structura potius ad stirpem *R. bulbocodioides* Bak. pertinet.

23. **Romulea ambigua** Bég. hybrid. nov.

R. scapo exili, subflexuoso, 1—2-floro, illo R. hirsutae simili; foliis omnibus basilaribus, rigidis, bicostatis, cryptis stomatiferis glabris sulcatis, R. roseae forma et structura; spathis R. roseae fabrica; perigonio plus minusve intense roseo-purpureo, fauce maculo rhomboidali purpureo-fusca, ut in R. hirsuta.

R. rosea Eckl. × *R. hirsuta* Eckl.

Syn. *R. hirsuta* Eckl. var. *glabra* Bég. in al. herb.!

Habitat. Prom. B. Spei: arenosa altitud. 2 montis diaboli septentr.: Eckl. n. 703, sub *R. hirsuta* ex p.; Eckl. et Zeyh. n. 585, sub *R. hirs.* ex p. — Paarl: Wilms, Fl. afr.-austr. n. 3717, ex p. in Hb. Berol. — In montibus prope Capstadt: Zeyher, in Hb. Berol. — In humidis prope Piquetberg, alt. 188 m: Schlecht. austro-afric. n. 4844, sub *Romulea* sp. in Hb. Turic. et Rom. — Olifant Rivier, in collibus prope Brackfontein, alt. 125 sp.: Schlecht. austro-afric. n. 10784, sub *R. hirsuta*, in Hb. Berol. et Schl. — id. in Pl. Schl. austro-afric. It. sec. n. 10784, sub *eod. nom.* — Cap. B. Spei: Drège, sub *R. hirsuta*, in Hb. Flor. (Herb. centr. extern.).

Observ. Cum *R. hirsuta* a pluribus auctoribus confusa et sub hoc nomine saepe cum illa in multis herbariis et in exsiccatis distributa, characteribus exacte intermediis inter hanc et *R. roseam* Eckl. proles hybrida certe videtur.

24. **Romulea intermedia** Bég. hybrid. nov.

R. scapo pygmaeo, multifloro, prope basin ramoso et vaginis foliorum pro maxima parte tecto; foliis ut in R. cruciata var. vulgaris, sed minus latis et nervis debilibus percursis ad structuram foliorum R. roseae per gradus intermedios sensim abeuntibus; spathis illis R. roseae similibus; perigonio 15—18 mm longo, tubo luteo, laciniis roseis dorso linea luteola percursis R. roseae var. elegantis parum minore.

R. rosea Eckl. var. *elegans* Klatt pr. sp. × *R. cruciata* Bég. var. *vulgaris* Bég.

Habitat. Prom. B. Spei: C. L. Zeyher, a. 1847, n. 4044, sub *Trichonema* sp. Hb. Boissier.

25. **Romulea hybrida** Bég. hybrid. nov.

R. scapo brevi, sed vaginis foliorum exserto, superne ramoso et folioso; foliis ut in R. sublutea, sed parum latioribus et robustioribus; spathis rigidis striatis, breviter marginatis fere ut in R. sublutea; perigonio fauce lutea, laciniis exterioribus roseo-fulvis, interioribus pallidioribus et ideo distincte bicolore.

R. sublutea Bak. × *R. rosea* Eckl.

Habitat. Prom. B. Spei: C. L. Zeyher, n. 4043, sub *Trichonema* sp. in Hb. Boissier.

Observ. Inter species supra nominatas media et ideo origine hybrida videtur.

Ein Beitrag zur Kenntnis der von Soulié gesammelten Primulaceen Szetschuans.

Von

R. Knuth.

Primula Engleri R. Knuth n. sp. (e sect. *Omphalogramma*). — Parce pubescens pilis mollibus hyalinis, albidis vel lutescenti-albidis. Foliorum lamina 3—5 cm longa, usque 2 cm lata, oblongo-ovata, basi rotundata, rarius in petiolum ± abrupte attenuata, tenuiter papyracea, apice rotundata, integra; petiolus quam lamina 2—3-plo longior, alatus, 6—9 cm longus, in sicc. 2—4 mm latus, pilis articulatis pubescens. Scapus cum foliis coaetaneus, ebracteatus, uniflorus, pubescens, squamis basalibus plane destitutus, cum flore folia paullo superans, non raro aequans. Calycis late campanulati, profunde partiti laciniae 5 mm longae, oblongo-lanceolatae, obtusiusculae, integrae, glandulis stipitatis satis dense obsitae. Corollae tubus extus pilosulus, intus glaber, 25 mm longus, quam calyx circ. 5-plo longior, infundibuliformis, partibus inferiore et media aequilatus, parte summa satis abrupte in limbum ampliatus; faux pilis brevibus dense puberula; lobi purpurei, late obovati, apice retusa leviter incisi. Stylus filiformis, corollae tubum vix superans, glaber.

Ost-Tibet: Ta-tsien-lu (Soulié a. 1894 n. 2237 — Typus in herb. Berol.!).

Nota. Species certe ad sectionem *Omphalogramma* pertinens, differt scapo squamis destituto a *Pr. vinciflora* et *Pr. Elwesiana* et *Pr. Delavayi*. Corollae longitudine et latitudine autem facile distinguitur a *Pr. Franchetii*.

Primula operculata R. Knuth n. sp. (e sect. *Carolinella*). — Fere omnino glabra, pedicellis et calyce farinosis exceptis. Foliorum lamina oblongo-obovata vel obovata, vix firme chartacea, venuloso-rugosa, 7—11 cm longa, 30—37 mm lata, apice rotundata, basi cuneato-angustata in petiolum sensim angustata, margine obscure undulata et calloso-denticulata; petiolus vix late alatus, quam lamina 2—3-plo brevior, rarius eandem subaequans, 3—5$^1/_2$ cm longus. Scapus gracilis, 25—40 cm altus, 2 mm crassus, foliis usque 2$^1/_2$-plo longior, umbellas 1—5 superpositas et 4—7 cm

distantes gerens. Bracteae parvae, lineari-subulatae, acutissimae, 3—5 mm longae, glabrae. Pedicelli 2 cm longi, erecti nec nutantes, ante anthesin cum facie exteriore calycis farinosi, demum glaberrimi. Calyx intus sub fructu etiam farinosus, campanulatus, usque ad $^1/_3$ partitus, 4 mm longus, demum leviter accrescens; laciniae triangulares, acutae. Corollae roseae tubus graciliter cylindricus, 2 mm latus, faucem versus paullo ampliatus; limbus circ. usque 10 mm diametiens; lobi obovati vel fere quadrangulares, margine apicali retusi vel levissime emarginati. Capsula ovoidea, operculo $1^1/_2$—2 mm diametiente dehiscens; stylus persistens, sub fructu 6 mm longus, filiformis; stigma rotundatum.

Ost-Tibet: Ta-tsien-lu (Soulié a. 1894 n. 2240. — Typus in herb. Berol.!).

Nota. Species operculo capsulae certe ad sectionem *Carolinella* pertinens, foliis basi non cordatis ad *Pr. obovatam* et *Pr. Henryi* accedit. Differt a *Pr. Henryi* foliis multo minoribus et apice rotundatis, ab affini *Pr. obovata* calycis laciniis triangularibus et foliis basi sensim in petiolum acuminatis, a duabus speciebus autem scapo umbellas plures gerente.

Die von Soulié gesammelten und schon beschriebenen Primulaceen verteilen sich demnach auf folgende Gebiete:

Szetschuan.

Primula Engleri R. Knuth: Ta-tsien-lu (Soulié n. 2237!).

Primula incisa Franch.: Tongolo (Soulié n. 2919!, 2243!).

Primula operculata R. Knuth: Ta-tsien-lu (Soulié n. 2240!).

Primula Souliéi Franch.: Ta-tsien-lu (Soulié n. 382, 2920!).

Androsace Gustavi R. Knuth: Ta-tsien-lu (Soulié n. 2272!).

Androsace Prattiana: Tongolo (Soulié n. 269!, 2929!); Ta-tsien-lu (Soulié n. 854!).

Szetschuan—Yünnan.

Primula amethystina Franch.: Ta-tsien-lu (Soulié n. 694, 2242!).

Primula serratifolia Franch.: Ta-tsien-lu (Soulié n. 2239!).

Primula Viali Franch.: Ta-tsien-lu (Soulié n. 2233!); Tongolo (Soulié n. 2922!, 2922[b]).

Androsace aizoon var. *coccinea* Franch.: Tongolo (Soulié n. 268!, 2928!).

Androsace spinulifera (Franch.) R. Knuth: Tongolo (Soulié n. 888!).

Szetschuan—Süd-Tibet.

Androsace geraniifolia var. *setosa* R. Knuth: Ta-tsien-lu (Soulié n. 531!).

Szetschuan—Nepal.

Androsace sarmentosa var. *Watkinsii* Hook.: Ta-tsien-lu (Soulié n. 270!, 853!, 2245!); Tongolo (Soulié n. 316!, 809!, 2930—2932!).

Szetschuan—Nordwest-Himalaya.

Primula involucrata Wall.: Ta-tsien-lu (Soulié n. 2241!); Tongolo (Soulié n. 2918!, 2918[b]!).

Primula sikkimensis W. J. Hook.: Ta-tsien-lu (Soulié n. 2234-2236!); Tongolo (Soulié n. 2924!, 2924[b]!, 2925!, 2926!).

Androsace mucronifolia var. *typica* R. Knuth: Ta-tsien-lu (Soulié n. 2244!).

Szetschuan—Kansu.

Androsace erecta Maxim.: Ta-tsien-lu (Soulié n. 486!, 791!, 2232!).

Androsace tibetica var. *Mariae* (Kanitz) R. Knuth: Tongolo (Soulié n. 317!, 2933!).

Szetschuan—Shensi.

Primula Knuthiana var. *brevipes* Pax: Tongolo (Soulié n. 2921!).

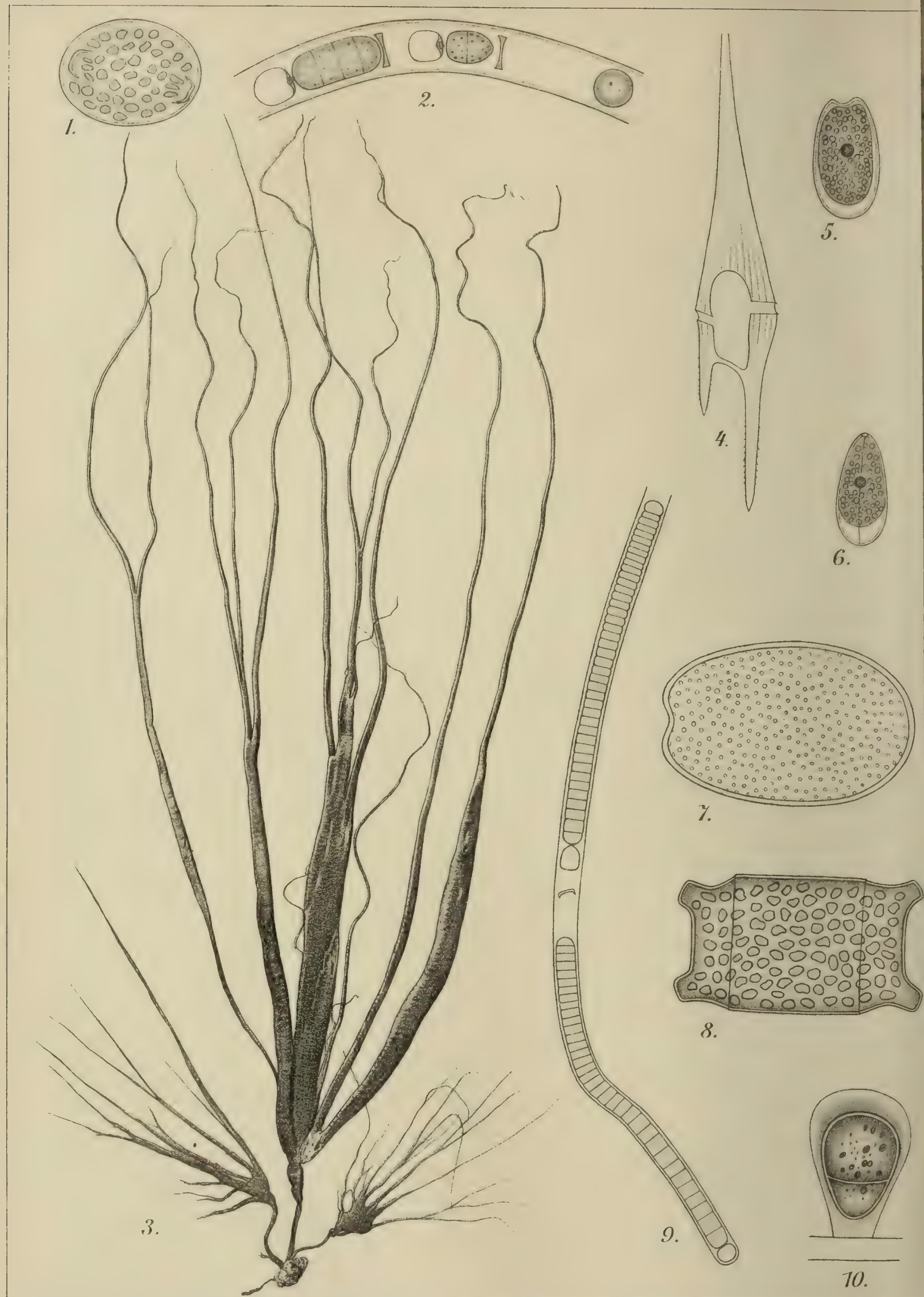
Szetschuan und Shensi—Tschili.

Primula Maximowiczii Regel var. *Dielsiana* Pax: Tongolo (Soulié n. 2927!).

Die angeführten Arten unterstützen aufs kräftigste die schon früher von anderen Autoren (Franchet, Pax) geäußerte Annahme, daß Szetschuan und Nord-Yunnan als Verbreitungszentrum der Gattung aufzufassen sind, dessen Hauptausstrahlung hauptsächlich nach Westen erfolgt ist.

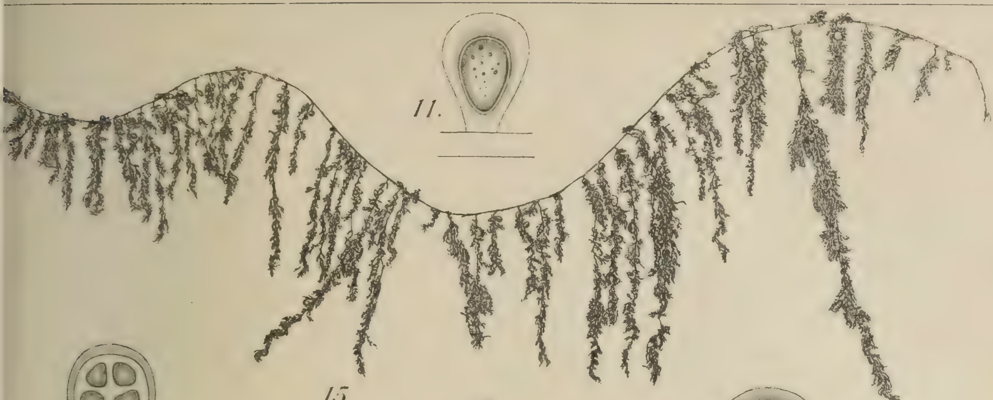


E. Lemmermann gez. Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig. Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig



E. Lemmermann gez.

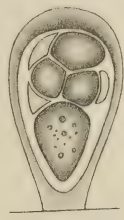
Verlag v. Wilhelm E


11.

15.


12.


13.


14.

16.


17.

elmann in Leipzig.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

Die Algenflora der Chatham Islds.

(Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. H. Schauinsland 1896/97)[1]).

Von

E. Lemmermann

Bremen.

(Aus der botanischen Abteilung des städtischen Museums.)

Mit Taf. V, VI.

Die ersten Nachrichten über die Algenflora der Chatham Islds. verdanken wir dem unermüdlichen Forscher Baron Ferd. von Müller. Auf seine Veranlassung besuchte H. H. Travers die Inselgruppe zweimal und sammelte dabei zahlreiche Pflanzen, darunter auch Meeresalgen. Letztere wurden von J. Agardh genauer untersucht. Die betreffenden Verzeichnisse, die teils von F. v. Müller, teils von J. Agardh veröffentlicht wurden, weisen schon 75 verschiedene Algenarten auf. Seit dieser Zeit (1870) wurde über die Algenflora der Inseln nichts weiter bekannt, und erst durch die Reise des Herrn Prof. Dr. H. Schauinsland wurden unsere Kenntnisse über die Algen der Chatham Islds. wesentlich erweitert. Von der Ausbeute Schauinslands übernahm Th. Reinbold die Bearbeitung der Meeresalgen, während ich die Süßwasserformen untersuchte.

Ich habe nach Veröffentlichung der betreffenden beiden Arbeiten[1]) das ganze Material noch einmal genauer durchmustert, um einen Überblick über die Algenflora der Inselgruppe zu gewinnen, dann aber auch, um einige Formen eingehender zu untersuchen, als es bei der ersten Bear-

1) Über die Algenausbeute von H. Schauinsland sind bislang folgende Arbeiten veröffentlicht worden:

a) Th. Reinbold: Meeresalgen (Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVI. S. 287—302).

b) E. Lemmermann: Planktonalgen (Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. 313—398. Mit 3 Tafeln).

c) —— Silicoflagellatae (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1900. S. 247—271. Mit 2 Taf.).

d) —— Die Algenflora der Sandwichinseln (Englers Bot. Jahrb. Bd. 34. S. 607—663. Mit 2 Tafeln).

beitung möglich war. Auch habe ich die Meeresalgen speziell auf das Vorhandensein epiphytischer Schizophyceen und Bacillariaceen untersucht.

Darnach enthält die Sammlung 122 verschiedene Formen, von denen 102 bislang nicht von den Chatham Islds. bekannt waren, so daß jetzt im ganzen 177 Formen für die Inselgruppe festgestellt sind.

Darunter befinden sich 8 für die Wissenschaft neue Arten: 1) *Dermocarpella hemisphaerica* Lemm. n. gen. et spec. 2) *D. incrassata* Lemm. n. sp. 3) *Microchaete catenata* Lemm. n. sp. 4) *Plectonema capitatum* Lemm. n. sp. 5) *Tolypothrix chathamensis* Lemm. 6) *Exuviaella chathamensis* Lemm. n. sp. 7) *Rhodochorton subsalsum* Lemm. n. sp. 8) *Biddulphia subsalsa* Lemm. n. sp.

Folgende Übersicht möge das Vorkommen der einzelnen Algengruppen näher erläutern.

	Travers	Schauinsland		Summa
		Zahl der Formen	Neue Formen	
Schizophyceae . .	0	18	18	18
Chlorophyceae . .	8	14	12	20
Conjugatae	0	3	3	3
Flagellatae	0	1	1	1
Peridiniales	0*	3	3	3
Bacillariales . . .	0	33	33	33
Phaeophyceae . .	15	8	7	22
Dictyotales	3	1	0	3
Rhodophyceae . .	49	41	25	74
Summa	75	122	102	177

Aerophile Formen wurden weder von Travers noch von H. Schauinsland gefunden.

Limnophile Algen fanden sich in den von H. Schauinsland mit dem Planktonnetz abgefischten Gewässern: Lake Huro und Lagune.

Der Lake Huro enthält Süßwasser; das betreffende Material enthält 20 Formen.

Häufig: *Anabaena Lemmermanni* Richter, *Dermocarpella hemisphaerica* Lemm., *Cocconeis pediculus* Ehrenb., *Epithemia sorex* Kütz., *Navicula cryptocephala* Kütz.

Vereinzelt: *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchner, *Lyngbya limnetica* Lemm., *Plectonema capitatum* Lemm., *Tolypothrix chathamensis* Lemm., *Dermocarpella incrassata* Lemm., *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Cosmarium Meneghini* Bréb., *Rhopalodia gibba* (Ehrenb.) O. Müller, *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun.

Selten: *Hammatoidea Normanni* W. et G. S. West., *Camptotrichum repens* W. et G. S. West., *Dictyosphaericum pulchellum* Wood, *Closterium*

Dianae Ehrenb., *Gomphonema constrictum* Ehrenb., *Navicula amphisbaena* Bory.

Der See scheint demnach ziemlich algenarm zu sein. Mit Ausnahme von *Dermocarpella hemisphaerica* Lemm., *D. incrassata* Lemm., *Plectonema capitatum* Lemm., *Tolypothrix chathamensis* Lemm. sind alle Formen auch in europäischen Gewässern aufgefunden worden. Zu den Planktonformen gehören nur *Anabaena Lemmermanni* P. Richter, *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchner und *Dictyosphaerium pulchellum* Wood. Alle anderen Arten sind entweder mit dem Planktonnetze von den Wasserpflanzen oder vom Grunde losgerissen worden, oder durch Wind und Wellen, aufsteigende Schlammpartikel usw. ins freie Wasser gelangt. Beachtenswert ist das Vorkommen von *Hammatoidea* und *Camptotrichum*.

Die Lagune enthält Brackwasser und ist nur durch eine schmale Landzunge vom Meere getrennt. Alle vier bis fünf Jahre wird der Damm durchbrochen, so daß das Meerwasser ungehindert in die Lagune eintreten kann. Infolgedessen findet sich hier ein Hyphalmyroplankton[1]), das ist ein Gemisch von Meeres- und Süßwasserformen.

Häufig: *Anabaena Lemmermanni* P. Richter, *Plectonema capitatum* Lemm., *Dermocarpella hemisphaerica* Lemm., *Botryococcus Braunii* Kütz., *Hyalodiscus scoticus* (Kütz.) Grun., *Gomphonema constrictum* Ehrenb., *Mastogloia exigua* Lewis.

Vereinzelt: *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchner, *Xenococcus gracilis* Lemm., *Lyngbya limnetica* Lemm., *L. epiphytica* Hieron., *Tolypothrix chathamensis* Lemm., *Microchaete catenata* Lemm., *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Cosmarium Meneghini* Bréb., *Exuviaella chathamensis* Lemm., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenb., *Amphora salina* W. Sm., *A. ovalis* var. *pediculus* (Kütz.) V. H.

Selten: *Microcystis stagnalis* Lemm., *Homoeothrix endophytica* Lemm., *Hammatoidea Normanni* W. et G. S. West, *Syncrypta volvox* Ehrenb., *Ceratium furca* var. *Berghii* Lemm., *Oedogonium pusillum* Kirchner, *Pteromonas angulosa* (Carter) Lemm., *Endoderma gracile* (Hansg.) De Toni, *Biddulphia subsalsa* Lemm., *Navicula elliptica* Kütz., *Gomphonema dichotomum* Kütz., *Epithemia sorex* Kütz., *Eunotia lunaris* Ehrenb., *Nitzschia curvirostris* var. *delicatissima* Lemm., *Rhodochorton subsalsum* Lemm.

Davon sind *Hyalodiscus scoticus* (Kütz.) Grun., *Mastogloia exigua* Lewis und *Ceratium furca* var. *Berghii* Lemm. typische Meeresbewohner; *Amphora salina* Sm. und *Nitzschia curvirostris* var. *delicatissima* Lemm. finden sich hauptsächlich im Brackwasser, alle anderen sind Süßwasserformen. Doch kommen *Botryococcus Braunii* Kütz.[2]), *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchner, *M. stagnalis* Lemm., *Lyngbya*

1) Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön. VIII. Teil, S. 79; Arkiv for Botanik Bd. II. No. 2. S. 24 ff.

2) Archiv f. Hydrobiol. und Planktonkunde Bd. I. S. 413 ff.

limnetica Lemm., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenb., *Amphora ovalis* var. *pediculus* (Kütz.) V. H. etc. gelegentlich im Meerwasser vor. Letztere fand ich auch in Material aus einem stark salzhaltigen Kratersee (Moanaloa) in der Nähe von Honolulu [1]).

Zu den eigentlichen Planktonformen gehören wohl nur: *Anabaena Lemmermanni* P. Richter, *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchner, *M. stagnalis* Lemm., *Lyngbya limnetica* Lemm., *Botryococcus Braunii* Kütz., *Pteromonas angulosa* (Carter) Lemm., *Syncrypta volvox* Ehrenb., *Ceratium furca* var. *Berghii* Lemm., *Exuviaella chathamensis* Lemm. und vielleicht *Biddulphia subsalsa* Lemm.; alle anderen dürften nur zufällig mit ins Planktonnetz geraten sein. Mit Ausnahme von *Exuviaella* und *Biddulphia* kommen sie sämtlich auch in europäischen Gewässern vor.

Das Plankton der Lagune zeigt demnach dieselbe Zusammensetzung, wie sie auch sonst für das Hyphalmyroplankton charakteristisch ist [2]).

Die größte Zahl der gesammelten Algen gehört zu den halophilen Formen und zwar zu den Rhodophyceen. Von den Phaeophyceen ist besonders das Vorhandensein von *Macrocystis*-, *Durvillaea*- und *Marginaria*-Arten, ferner von *Carpophyllum moschalocarpum* (Turn.) Grev., *C. phyllantus* (Turn.) Hook. et Harv., *C. plumosum* (A. Rich.) J Ag., *Sargassum Sinclairii* Hook. et Harv., *Landsburgia quercifolia* (H. et H.) Harv., *L. myricaefolia* J. Ag., *Cystophora scalaris* J. Ag. und *C. distenta* J. Ag. hervorzuheben. Die marinen Chlorophyceen sind nur spärlich vertreten.

An und zwischen den größeren Meeresalgen leben zahlreiche Bacillariaceen, von denen leider der größere Teil bei der Reinigung des gesammelten Materiales verloren gegangen ist, so daß das nachfolgende Verzeichnis nur einen kleinen Bruchteil der wirklich vorhandenen Formen enthält. Die meisten der beobachteten Arten leben übrigens auch in den europäischen Meeren. Am häufigsten sah ich *Grammatophora marina* (Lyngb.) Kütz. und *Cocconeis scutellum* Ehrenb.

Über das Meeresplankton im Umkreise der Inselgruppe ist meines Wissens bislang nichts bekannt geworden.

Von den aufgefundenen Formen gehören 32 zu den Kosmopoliten, nämlich:

I. **Schizophyceae**: *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchner, *Lyngbya limnetica* Lemm.

II. **Chlorophyceae**: *Pteromonas angulosa* (Carter) Lemm., *Botryococcus Braunii* Kütz., *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., *Dictyosphaerium pulchellum* Wood, *Ulva rigida* J. Ag., *Enteromorpha Linza* (L.) J. Ag., *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Codium adhaerens* (Cabr.) J. Ag., *C. tomentosum* (Huds.) Stackh.

---

1) Englers Bot. Jahrb. Bd. 34, S. 610; Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVI. S. 336.

2) Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1900, S. 94; Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön VI. Teil S. 179, VIII. Teil S. 74; Arkiv för Botanik Bd. II. No. 2, S. 26.

III. **Conjugatae:** *Closterium Dianae* Ehrenb., *Cosmarium granatum* Bréb., *C. Meneghini* Bréb.

IV. **Bacillariales:** *Actinocyclus subtilis* (Greg.) Ralfs, *Grammatophora marina* (Lyngb.) Kütz., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenb., *Cocconeis scutellum* Ehrenb., *C. pediculus* Ehrenb., *Navicula cryptocephala* Kütz., *Gomphonema constrictum* Ehrenb., *G. parvulum* Kütz., *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun., do. var. *marina* (W. Sm.) Rabenh., *Amphora ovalis* var. *pediculus* (Kütz.) V. H., *A. marina* W. Sm., *A. salina* W. Sm., *Epithemia sorex* Kütz., *Rhopalodia gibba* (Ehrenb.) O. Müller, *Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Sm.

V. **Rhodophyceae:** *Plocamium coccineum* (Huds.) Lyngb., *Corallina officinalis* L.

Soweit es sich nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Algen erkennen läßt, gehören 15 Arten zu den endemischen Formen: 1) *Dermocarpella hemisphaerica* Lemm. n. gen. et spec., 2) *Dermocarpa incrassata* Lemm. n. sp., 3) *Microchaete catenata* Lemm. n. sp., 4) *Plectonema capitatum* Lemm. n. sp., 5) *Tolypothrix chathamensis* Lemm., 6) *Exuviaella chathamensis* Lemm. n. sp., 7) *Landsburgia myricaefolia* J. Ag., 8) *Gigartina laciniata* J. Ag., 9) *Carpococcus linearis* J. Ag., 10) *Gracilaria flagellifera* J. Ag., 11) *Laurencia thyrsifera* J. Ag., 12) *Polysiphonia caulescens* J. Ag., 13) *Pandorea Traversii* J. Ag., 14) *Rhodochorton subsalsum* Lemm., 15) *Biddulphia subsalsa* Lemm.

Viele der aufgefundenen Formen sind bislang nur von Neuseeland und den Chatham Islds. bekannt geworden:

1) *Bryopsis vestita* J. Ag., 2) *Codium mucronatum* var. *Novae Zelandiae* J. Ag., 3) *Sargassum Sinclairii* Hook. et Harv., 4) *Carpophyllum moschalocarpum* (Turn.) Grev., 5) *C. phyllanthus* (Turn.) Hook. et Harv., 6) *C. plumosum* (A. Rich.) J. Ag., 7) *Marginaria Boryana* (Rich.) Mont., 8) *Landsburgia quercifolia* (H. et H.) Harv., 9) *Cystophora scalaris* J. Ag., 10) *Carpomitra haliseris* Hook. et Harv., 11) *Glossophora Harveyi* J. Ag., 12) *Wrangelia Lyallii* Harv., 13) *Caulacanthus spinellus* (Hook. et Harv.) Kütz., 14) *Gigartina decipiens* Hook. et Harv., 15) *G. marginifera* J. Ag., 16) *G. angulosa* J. Ag., 17) *G. laciniata* J. Ag., 18) *G. grandifera* J. Ag., 19) *G. circumcincta* J. Ag., 20) *Callophyllis Hombroniana* Mont., 21) *Apophloea Lyallii* Hook. et Harv., 22) *Hymenocladia lanceolata* J. Ag., 23) *Rhodymenia leptophylla* J. Ag., 24) *Champia Novae-Zelandiae* (Hook. et Harv.) J. Ag., 25) *Plocamium cruciferum* Harv., 26) *Nitophyllum palmatum* Harv., 27) *Chondria macrocarpa* Harv., 28) *Cladhymenia oblongifolia* Hook. et Harv., 29) *Polysiphonia variabilis* Hook. et Harv., 30) *P. ramulosa* Harv., 31) *P. Muelleriana* J. Ag., 32) *Dipterosiphonia heteroclada* J. Ag., 33) *Heterosiphonia concinna* (Hook. et Harv.) Falkenberg, 34) *Ceramium virgatum* Harv., 35) *Nemastoma intestinalis* Harv., 36) *Lithophyllum Carpophylli* Heydr.

Ob diese Algenarten ausschließlich auf Neuseeland und den Chatham Islds. vorkommen, läßt sich nach den bisherigen geringen Kenntnissen über die Algenflora Polynesiens wohl schwerlich mit aller Bestimmtheit behaupten; es ist sehr wohl möglich, daß viele, wenn nicht alle aufgezählten Formen eine viel weitere Verbreitung besitzen, als nach dem heutigen Stande der Wissenschaft angenommen werden muß.

Besonders charakteristisch scheint für die Algenflora von Chatham Islds. das Vorkommen der großen Phaeophyceen (*Durvillaea*, *Marginaria*, *Macrocystis*), das Überwiegen der Florideen (74 Formen, davon 7 *Gigartina*-, 5 *Plocamium*-, 6 *Polysiphonia*-Arten), die geringe Entwicklung der Chlorophyceen, sowie das Vorhandensein der oben aufgezählten endemischen Arten zu sein.

Literatur.

1. J. Agardh: Om Chathams öarnes Alger. Oefvers. af Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1870. No. 5.
2. —— Species, Genera et ordines Algarum. Vol. I—III.
3. —— De Algis Novae-Zelandiae marinis. Lund 1877.
4. De Toni: Sylloge Algarum. Vol. I—IV.
5. E. Lemmermann: Planktonalgen. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. H. Schauinsland 1896/97. Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. XVI.
6. —— Die Algenflora der Sandwichinseln. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. H. Schauinsland 1896/97. Engler, Bot. Jahrb. Bd. 34.
7. —— Über die von Herrn Dr. Walter Volz auf seiner Weltreise gesammelten Süßwasseralgen. Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVIII.
8. Ferd. v. Müller: Vegetation of the Chatham Islands.
9. —— On some Algae from the Chatham Islands. Trans. of the New Zealand Inst. Vol. III.
10. —— List of Algae, collected by H. H. Travers Esq. and examined by Prof. John Agardh of Lund. l. c. Vol. VI.
11. Th. Reinbold: Meeresalgen. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. H. Schauinsland 1896/97. Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVI.
12. Weber van Bosse: Monographie der Caulerpes. Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg. Vol. XV.

I. Klasse **Schizophyceae.**

Ord. **Coccogoneae.**

Fam. **Chroococcaceae.**

Gatt. Microcystis Kütz.

1. **M. flos-aquae** (Wittr.) Kirchner, Engler und Prantl, Nat. Pflanzenf. I. Teil, Abt. 1a, S. 56.

Fundort: Lagune, Lake Huro (v).

Geogr. Verbreitung: In Teichen und Seen aller Erdteile.

2. **M. stagnalis** Lemm., Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1900, S. 24.
Fundort: Lagune (*s*).
Geogr. Verbreitung: Europa, Chatham Islds.

Fam. **Chamaesiphoniaceae.**

Gatt. Xenococcus Thuret.

3. **X. Kerneri** Hansg., Prodr. II, S. 128, Fig. 41.
Fundort: Lagune, an *Cladophora* und *Plectonema* (*s*).
Georgr. Verbreitung: Europa, Sandwichinseln, Chatham Islds.

4. **X. gracilis** Lemm., Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XIV, S. 510.
Fundort: Lagune, an *Cladophora* und *Plectonema* (*v*).
Geogr. Verbreitung: Europa, Chatham Islds.

Gatt. Dermocarpella Lemm. n. gen.

Zellen einzeln, blaugrün. Vermehrung durch Makro- und Mikrogonidien, sowie durch Vollzellbildung. Makrogonidien durch Querteilung, Mikrogonidien durch Teilung nach allen Richtungen des Raumes entstehend.

D. hemisphaerica Lemm. n. sp.; *Chamaesiphon hemisphaericus* Lemm., Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVI, S. 353, Tab. nostra V, Fig. 2, 8—12.

Zellen halbkugelig, 20—27 μ breit, 12—21 μ hoch, mit 1,5—4 μ dicker, hyaliner, deutlich geschichteter Wandschicht, blaugrün, im Innern meist mit größeren oder kleineren Cyanophycinkörnern.

Fundort: Lagune, Lake Huro (*h*), an *Plectonema* uad *Cladophora*.

Die Wandschicht besteht aus mehreren Schichten, von denen die innere meist am stärksten entwickelt ist; sie färbt sich mit Chlorzinkjod schwach blau, dagegen nicht mit Kongorot, Safranin, Hämatoxylin und Gentianaviolett.

Die Makrogonidien entstehen ausschließlich durch Querteilung des Protoplasten zu 2, 4 oder 8; sie sind scheibenförmig und manchmal nur 2 μ hoch (Taf. V, Fig. 8—9). Die Mikrogonidien sind kugelig, 1,5—2 μ groß und entstehen durch Teilung nach allen Richtungen des Raumes (Taf. V, Fig. 12). Manchmal schlüpft auch der ganze Protoplast aus der Zellhaut aus (Taf. V, Fig. 10).

Der Prozeß der Gonidienentleerung beginnt mit der Ausbildung einer halsartigen Vorstülpung der obersten Gonidie resp. des ganzen Protoplasten (Taf. V, Fig. 8—10). Dadurch wird die Außenschicht der Membran gesprengt und es entsteht nach und nach eine mehr oder weniger rundliche Öffnung, die durch Auswärtsbiegung ihrer Ränder erweitert wird. Hierauf verschleimt die Innenschicht der Membran und zwar zunächst nur unterhalb der Öffnung (Taf. V, Fig. 8—9), später aber in ihrer ganzen Ausdehnung. Die dadurch entstehenden Schleimmassen scheinen, ähnlich wie

bei *Anabaena*[1]), das Ausstoßen der Gonidien herbeizuführen. Ob diese dabei Eigenbewegungen besitzen, vermag ich nicht zu sagen, da mir nur konserviertes Material zur Verfügung stand. Jedenfalls müssen sie ziemlich formveränderlich sein, weil die vorhandene Öffnung nur verhältnismäßig klein ist. Man erkennt das ganz besonders beim Ausschlüpfen des ganzen Protoplasten (Taf. V, Fig. 10).

Die Gonidien sind nur von einer dünnen, kaum unterscheidbaren Hautschicht umgeben; eine Wandschicht, wie sie Fritsch bei *Anabaena* beobachtete, fehlt vollständig.

Nach dem Auschlüpfen scheinen sich die Gonidien sehr bald an Algenfäden festzusetzen; sie umgeben sich hierauf mit einer dünnen Wandschicht, die zunächst nur einschichtig ist und erst beim weiteren Wachstum ihre definitive Stärke und Schichtung erhält.

Die Cyanophycinkörner sind in wechselnden Mengen und verschiedenen Größen vorhanden.

Die Gattung erinnert durch die Querteilung des Protoplasten lebhaft an *Chamaesiphon*, durch die Bildung der zahlreichen Mikrogonidien aber an *Dermocarpa*. Sie unterscheidet sich von beiden durch die Entwicklung von Makro- und Mikrogonidien, sowie durch das gelegentliche Ausschlüpfen des ganzen Protoplasten.

Makro- und Mikrogonidien sind meines Wissens bislang nur von W. Schmidle[2]) bei *Anabaena oscillarioides* Bory, F. Brand[3]) bei *Phormidium uncinatum* Gomont und von mir bei *Plectonema capitatum* Lemm. (vergl. S. 353) und *Dermocarpella hemisphaerica* Lemm. aufgefunden worden.

D. incrassata Lemm. n. sp. Taf. VI, Fig. 10—14.

Zellen birnförmig, blaßgrün, mit kurzem Gallertstiele, 20,5—27 μ lang, am Vorderende 11—16 μ breit. Stiel hyalin, 4—8 μ breit, 2—8 μ lang. Wandschicht gallertartig, hyalin, am Vorderende der Zelle am stärksten entwickelt und hier 2,7—4 μ dick, meist undeutlich radial geschichtet, durch Chlorzinkjod schwach blau gefärbt.

Fundort: Lagune (*v*), an *Plectonema* und *Cladophora*.

Die Makrogonidien entstehen durch Querteilung, die Mikrogonidien durch Teilung nach allen Richtungen des Raumes. Der Protoplast der Mutterzelle teilt sich zunächst der Quere nach in zwei hintereinander liegende Teile (Taf. VI, Fig. 10), von denen der hintere (untere) zum birnförmigen Makrogonidium wird. Der vordere Teil zerfällt durch Teilung nach allen

1) F. C. Fritsch, Studies on *Cyanophyceae*. III. Some points in the reproduction of *Anabaena*. — The new Phytol. Vol. III. No. 9—10.

2) W. Schmidle, Zur Entwicklung von *Sphaerozyga oscillarioides* (Bory) Kütz. — Ber. d. deutsch. Bot. Ges. 1896.

3) F. Brand, Morphologisch-physiologische Betrachtungen über Cyanophyceen. — Beih. z. Bot. Zentralbl. Bd. XV, Heft 1.

Richtungen des Raumes in 8 Mikrogonidien (Taf. VI, Fig. 12, 14). Darauf scheiden alle Gonidien eine einseitig verdickte, schleimartige, undeutlich radial geschichtete Gallerthülle aus; der vordere Teil der Wandschicht der Mutterzelle verschleimt allmählich, und die Gonidien werden langsam ausgestoßen, bleiben aber manchmal noch längere Zeit in dem feinen Schleim liegen, der durch Auflösung des vorderen Teiles der Wandschicht der Mutterzelle entstanden ist (Taf. VI, Fig. 13). Das Makrogonidium bleibt am längsten in der leeren Mutterzelle liegen, rückt nur langsam gegen die Mitte vor und scheint erst durch vollständige Verschleimung der Mutterzellhaut frei zu werden.

Die Art unterscheidet sich von der vorhergehenden außer durch die Form auch durch die einseitig verdickte Wandschicht und die Bildung der Gonidien. Während *D. subsalsum* Lemm. hinsichtlich der Entstehung der Mikrogonidien lebhaft an *Dermocarpa* erinnert, steht *D. incrassata* Lemm. entschieden der Gattung *Chamaesiphon* am nächsten, unterscheidet sich aber davon durch die Entstehung der Mikrogonidien durch Teilung nach allen Richtungen des Raumes, sowie durch die eigentümliche Bildung der Makrogonidien.

Beide Arten von *Dermocarpella* bilden die Makrogonidien durch Querteilung, und zwar zerfällt der Protoplast bei *D. subsalsum* Lemm. in mehrere hintereinander liegende Makrogonidien, während bei *D. incrassata* Lemm. nur der untere Teil das Makrogonidium, der obere aber die Mikrogonidien liefert.

Auch die Entleerung der Gonidien erfolgt bei beiden Arten in verschiedener Weise. Bei *D. subsalsum* Lemm. verschleimt nur die Innenschicht der Mutterzelle und die entleerten Gonidien sind von einer dünnen Hautschicht umgeben. Bei *D. incrassata* Lemm. entwickelt jedes Gonidium eine einseitig verdickte, schleimartige Gallerthülle, wobei die ganze Mutterzelle allmählich verschleimt.

Ein Ausschlüpfen des ganzen Protoplasten habe ich bei *D. incrassata* Lemm. nicht beobachten können, auch keine Stadien gefunden, welche darauf hindeuten.

Ord. **Hormogoneae.**

Unterord. Psilonemateae.

Fam. **Oscillatoriaceae.**

Gatt. Lyngbya C. A. Ag.

L. epiphytica Hieron., Engl. et Prantl, Nat. Pflanzenf. I. Teil, Abt. 1a, S. 67.

Fundort: Lagune, die Fäden von *Plectonema* und *Cladophora* umwindend (*v*).

Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland, Schweden), Chatham Islds.

L. Kützingii var. **distincta** (Nordst.) Lemm., Engler Bot. Jahrb. Bd. 34, S. 620.

Fundort: Lagune, an *Cladophora* (*v*).

Geogr. Verbr.: Europa, Sandwichinseln, Chatham Islds.

L. limnetica Lemm., Bot. Centralbl. Bd. 76, S. 154.

Fundort: Lagune, Lake Huro (*v*).

Geogr. Verbr.: Plankton stehender und fließender Gewässer von Europa, Asien, Afrika; wohl Kosmopolit.

Gatt. Trichodesmium Ehrenb.

Tr. lacustre Klebahn, Flora 1895, S. 31, Taf. VI, Fig. 31—33.

Fundort: Lagune (*v*).

Geogr. Verbr.: Europa, Chatham Islds.

Die mehr oder weniger verlängerten Endzellen weisen auf *Aphanizomenon* hin.

Fam. **Nostocaceae.**

Gatt. Anabaena Bory.

A. Lemmermanni P. Richter in lit., Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön. X. Teil, S. 153.

Fundort: Lagune, Lake Huro (*h*).

Geogr. Verbr.: Europa, Chatham Islds.

Fam. **Microchaetaceae** nob.

Gatt. Microchaete Thuret.

M. catenata Lemm. n. sp.; Tabula nostra Fig. 2, 9, 17.

Fäden (Taf. VI, Fig. 9) stets einzeln, meist verschiedenartig gebogen, seltener fast gerade, 9—12 μ breit, bis 500 μ lang. Scheiden hyalin, nicht geschichtet, durch Chlorzinkjod blau gefärbt, 1—1,3 μ dick. Trichome an den Scheidewänden leicht eingeschnürt, blaugrün, am Ende nicht verjüngt, 6—8 μ breit. Vegetative Zellen an den Scheidewänden nicht granuliert, im unteren Teile der Fäden 4—7 μ, im oberen 1,5—2,5 μ lang. Endzelle meist halbkugelig, zuweilen etwas dicker als die vorletzte Zelle. Grenzzellen basal und halbkugelig, oder interkalar und zylindrisch oder 5—6eckig. Dauerzellen (Taf. VI, Fig. 17) tonnenförmig angeschwollen, mit dünner, hyaliner, glatter Membran, von den Grenzzellen entfernt liegend, reihenweise zu 2—6 nebeneinander, die Reihen durch Gruppen von kurzen vegetativen Zellen getrennt.

Fundort: Lagune (*v*), auf *Plectonema* und *Cladophora*.

Die Vermehrung geschieht durch vegetative Zellteilung, Hormogonien, Dauerzellen und Gonidien. Die Hormogonien sind 2—8zellig (Taf. VI, Fig 2) und an beiden Enden abgerundet; sie werden durch Spaltkörper getrennt.

Die Gonidien sind kugelig (Taf. VI, Fig. 2) und werden an der Spitze der Trichome ebenfalls durch Spaltkörper abgetrennt.

Die nächstverwandten Formen sind wohl *M. aeruginea* Batters und *M. tenera* Thuret (incl. *M. Goeppertiana* Kirchner); bei letzterer scheint O. Kirchner ebenfalls Gonidienbildung beobachtet zu haben (vergl. Engler et Prantl, Nat. Pflanzenf. I. Teil, Abt. 1a, S. 75, Fig. 56 *H*).

Fam. **Scytonemataceae.**

Gatt. Plectonema Thuret.

Pl. capitatum Lemm. n. sp.[1]). Taf. V, Fig. 3—7.

Fäden verschiedenartig gekrümmt, seltener fast gerade, anfangs festsitzend, später freischwimmend, 15—17 μ breit. Scheiden hyalin, geschichtet, im Alter außen etwas uneben, durch Chlorzinkjod deutlich blau gefärbt, 1,3—3 μ dick. Trichome blaugrün, an den Scheidewänden kaum eingeschnürt, 9—12 μ breit. Zellen sehr kurz, 1—3 μ lang, an den Scheidewänden deutlich granuliert. Endzelle mit konvexer Haube. Verzweigungen spärlich, unter spitzen Winkeln abgehend. Vermehrung durch vegetative Zellteilung, durch einzellige Makro- und Mikrogonidien und durch mehrzellige Hormogonien.

Fundort: Lagune (*h*), Lake Huro (*v*).

Die Fäden sitzen anfangs an Wasserpflanzen fest, werden später losgerissen und durch Wind und Wellen zuweilen zu kugeligen, 0,5—1 cm dicken freischwimmenden Ballen vereinigt. Bei den fadenförmigen Schizophyceen geschieht das meines Wissens nur noch bei *Stigonema ocellatum* var. *globosum* Nordst. Diese Alge wächst zunächst am Grunde der Gewässer in ausgebreiteten Rasen, die aber später emporsteigen und durch Einwirkung der Wellenbewegung allmählich Kugelform annehmen.

Ähnlich sollen auch nach den Beobachtungen von H. Potonié bei *Microcystis elabens* (Bréb.) Kütz. und *M. aeruginosa* Kütz. bei günstiger Windrichtung Seebälle entstehen können (Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. V, Nr. 16, S. 247, Fig. 11).

Die Ballen von *Plectonema* bestehen aus zahlreichen, dicht verfilzten, unregelmäßig angeordneten Fäden, zwischen denen auch andere Algen, wie *Cladophora*, *Mastogloia* usw. zu finden sind.

Die Makrogonidien (Taf. V, Fig. 7) entstehen durch Vollzellbildung. Die Trichome zerfallen durch Spaltkörper in die einzelnen Zellen und die Protoplasten werfen die ursprüngliche Wandschicht ab[2]), so daß sie nur

---

1) In meiner ersten Arbeit (Nr. 5 des Literaturverzeichnisses) als *Pl. Tomasianum* Bornet bezeichnet.

2) Auch bei *Anabaena affinis* var. *holsatica* Lemm. findet nach meinen Beobachtungen ein Zerfall der ganzen Zellfäden statt, wobei die ursprüngliche Wandschicht abgeworfen wird und teilweise verschleimt. — Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön X. Teil, S. 154, Fig. 1 *a*—*c*).

noch von einer dünnen Hautschicht umgeben sind. Ihre Form ist scheibenförmig, mit einer konvexen und einer konkaven Seite, der größte Durchmesser beträgt 8 μ. Im Innern sind zahlreiche, kleine Cyanophycinkörner vorhanden.

Die Mikrogonidien sind ebenso geformt wie die Makrogonidien; ihr größter Durchmesser beträgt aber nur 4 μ. Sie entstehen durch Teilung des Protoplasten der Makrogonidien innerhalb der Hautschicht, wobei jede Hälfte eine neue Hautschicht, ausscheidet, während die Hautschicht der Makrogonidien allmählich gesprengt wird (Taf. V, Fig. 6).

Die Makro- und Mikrogonidien von *Anabaena oscillarioides* Bory entstehen, wie es scheint, durch Vielzellbildung; bei *Phormidium uncinatum* Gomont tritt nach F. Brand dagegen Vollzellbildung ein. Dasselbe geschieht auch bei *Plectonema capitatum* Lemm., doch wird bei dieser Form jedesmal die ursprüngliche Hautschicht abgeworfen, was bei *Phormidium* nach den Beobachtungen von F. Brand aber unterbleibt.

Die Hormogonien sind gerade, an beiden Enden mit Hauben versehen (Taf. V, Fig. 4); manchmal zerfällt der Faden in viele, durch Spaltkörper getrennte kurze Hormogonien.

Die Alge unterscheidet sich von allen bekannten *Plectonema*-Arten durch die charakteristische Kalyptra der Endzelle; sie hat am meisten Ähnlichkeit mit *Pl. Tomasianum* Bornet, wurde deshalb auch früher von mir damit identifiziert.

Gatt. Tolypothrix Kütz. und Thur.

T. chathamensis Lemm., Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVI, S. 355.
Fundort: Lagune, Lake Huro (*v*).
Geogr. Verbr.: Chatham Islds.

Unterordn. Trichophoreae.

Fam. **Rivulariaceae.**

Gatt. Calothrix C. A. Ag.

C. confervicola (Dillw.) C. A. Ag.
Fundort: An *Codium mucronatum* Ag. (*h*).
Geogr. Verbr.; Küsten von Europa, Nordamerika und vom Pacific.

Gatt. Homoeothrix Thuret.

H. endophytica Lemm. nob. (= *Calothrix*!).
Fundort: Lagune (*s*), an *Plectonema*.
Geogr. Verbr.: Europa, Chatham Islds.

Fam. **Camptotrichaceae.**

Gatt. Hammatoidea W. et G. S. West.

H. Normanni W. et G. S. West, Trans. of the Roy. Micr. Soc. 1897, S. 506, Taf. VII, Fig. 25—28.

Fundort: Lagune, Lake Huro (*s*).

Geogr. Verbr.: Europa, Chatham Islds.

Gatt. Camptothrix W. et G. S. West.

C. repens W. et G. S. West, Journ. of Bot. Vol. 35, S. 269, Taf. 370, Fig. 10—17.

Fundort: Lake Huro, auf *Cladophora* und *Plectonema* (*s*).

Geogr. Verbr.: Afrika, Chatham Islds.

Klasse **Chlorophyceae.**

Ord. **Volvocineae.**

Fam. **Phacotaceae.**

Gatt. Pteromonas Seligo.

Pt. angulosa (Carter) Lemm., Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1900, S. 93.

Fundort: Lagune (*s*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Ord. **Protococcoideae.**

Fam. **Tetrasporaceae.**

Gatt. Botryococcus Kütz.

B. Braunii Kütz., Spez. Alg. S. 892; Lemmermann, Nord. Plankton XXI, 13, Fig. 43—44.

Fundort: Lagune (*h*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Gatt. Dictyosphaerium Näg.

D. pulchellum Wood, Freshw. Alg., S. 84, Taf. X, Fig. 4; Lemmermann l. c. XXI, 14, Fig. 45—46.

Fundort: Lake Huro (*s*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Fam. **Scenedesmataceae.**

Gatt. Scenedesmus Meyen.

Sc. quadricauda (Turp.) Bréb., Alg. Falaise S. 66; Lemmermann l. c. XXI, 14, Fig. 48—50.

Fundort: Lagune (*s*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Ord. **Confervoideae.**

Fam. **Oedogoniaceae.**

Gatt. Oedogonium Link.

Oed. pusillum Kirchner, Algenflora v. Schlesien S. 59; Hirn, Monogr. S. 299, Taf. XXIV, Fig. 125; *Oed. africanum* Lagerh., La Nuova Notarisia Ser. IV, S. 155, Lemmermann, Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XIV, S. 502—508, Taf. V, Fig. 3—20.

Fundort: Lagune (*s*)

Geogr. Verbr.: Europa, Afrika, Chatham Islds.

Außerdem waren in den Proben aus der Lagune noch zahlreiche sterile Fäden einer nicht bestimmbaren *Oedogonium*-Art enthalten.

Fam. **Ulvaceae.**

Gatt. Ulva L.

U. rigida Ag., Spec. Alg. S. 410; De Toni, Sylloge I, 1, S. 111.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. [Müller).

Geogr. Verbr.: Küsten fast aller Erdteile, Laysan.

Gatt. Enteromorpha Link.

E. acanthophora Kütz., Spec. Alg. S. 479; De Toni I, 1, S. 135.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Tasmania, Chatham Islds.

E. linza (L.) J. Ag., Syst. Alg. III, S. 154; De Toni I, S. 124.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

E. minima Näg. in Kütz., Spec. Alg. S. 482; De Toni I, 1, S. 125.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Nordatlantik, Mittelmeer, Antarktik, Chatham Islds.

Fam. **Cladophoraceae.**

Gatt. Chaetomorpha Kütz.

Ch. Darwinii (Hook.) Kütz., Spec. Alg. S. 380; De Toni Sylloge I, 1, S. 271.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, Reinbold).

Geogr. Verbr.: Süd-Australien, Tasmania, Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Cladophora Kütz.

Cl. glomerata (L.) Kütz., Phycol. germ. S. 212; De Toni I, 1, S. 295.

Fundort: Lagune, Lake Huro (*v*)

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Fam. **Chaetophoraceae.**

Gatt. Endoderma Lagerh.

E. gracile (Hansg.) De Toni, Sylloge I, 1, S. 210.
Fundort: Lagune (*s*), an *Plectonema* und *Cladophora*.
Geogr. Verbr.: Europa, Chatham Islds.

Ord. **Siphoneae.**

Fam. **Bryopsidaceae.**

Gatt. Bryopsis Lamour.

Br. vestista J. Ag.; De Toni I, 1, S. 436.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Br. prolifica J. Ag. (?).
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Chatham Islds.

Fam. **Caulerpaceae.**

Gatt. Caulerpa Lamour.

C. Brownii Endl., Gen. plant. Suppl.; De Toni I, 1, S. 468; Weber van Bosse, Monogr. S. 306.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Weber van Bosse, Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuholland, Tasmania, Neuseeland, Chatham Islds.

Var. **selaginoides** J. Ag.; De Toni, Sylloge I, 1, S. 468.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Agardh, Müller).
Geogr. Verbr.: Chatham Islds.

Fam. **Spongodiaceae.**

Gatt. Codium Stackh.

C. adhaerens (Cabr.) Ag., Spec. Alg. S. 457; De Toni I, 1, S. 489.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold, Müller).
Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

C. tomentosum (Huds.) Stackh., Ner. brit. S. XVI et 21, Taf. VII; De Toni I, S. 492.
Fundort: Küsten von Chatham Islds (Müller).
Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

C. mucronatum J. Ag.; De Toni I, 1, S. 494.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Pacific.

Var. **Novae-Zelandiae** J. Ag.; De Toni I, 1, S. 495.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Klasse **Conjugatae.**

Ord. **Desmidioideae.**

Fam. **Desmidiaceae.**

Gatt. Closterium Nitzsch.

Cl. Dianae Ehrenb., Inf. S. 92, Taf. V, Fig. XVII; W. et G. S. West, Monogr. Desmid. I, S. 130, Taf. XV, Fig. 1—6.

Fundort: Lake Huro (*s*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Gatt. Cosmarium Corda.

C. granatum Bréb., Liste S. 126; De Toni I, 2, S. 931; W. et G. S. West, Monogr. Desmid. II, S. 186, Taf. LXIII, Fig. 1—4.

Fundort: Lagune (*s*).

Geogr. Verbr.; Kosmopolit.

C. Meneghini Bréb. in Ralfs, Brit. Desmid. S. 96, Taf. XV, Fig. 6; De Toni I, 2, S. 937.

Fundort: Lake Huro (*v*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Klasse **Flagellatae.**

Ord. **Chrysomonadineae.**

Fam. **Hymenomonadaceae.**

Gatt. Syncrypta Ehrenb.

S. volvox Ehrenb., Infus. S. 60, Taf III, Fig. VII; Stein, Organismus III. Abt., 1. Hälfte, Taf. XIII, Fig. 23.

Fundort: Lagune (*s*).

Geogr. Verbr.: Europa, Chatham Islds.

Klasse **Peridiniales.**

Ord. **Gymnodineae.**

Fam. **Gymnodiniaceae.**

Gatt. Gymnodinium Stein.

G. paradoxum Schilling, Süßw. Perid. S. 59, Taf. III, Fig. 13.

Fundort: Lagune (*s*).

Geogr. Verbr.: Europa, Chatham Islds.

Von dieser Art habe ich kürzlich in einer Planktonprobe aus Irland eine neue Form aufgefunden und als var. *major* Lemm. beschrieben (Trans. of the Roy Irish. Acad. Vol. XXXIII. Sect. B Part II, S. 91).

Ord. **Prorocentrinae.**

Fam. **Prorocentraceae.**

Gatt. Exuviaella Cienk.

E. chathamensis Lemm. n. sp., Taf. VI, Fig. 5—7.

Zelle in der Dorsalschicht birnförmig, am Hinterende verbreitert und abgerundet, 20,5 μ breit, am Vorderende verjüngt und nur 16,5 μ breit (Taf. VI, Fig. 6). Seitenansicht oval, am Hinterende breit abgerundet, am Vorderende mit kurzem Ausschnitte, 48—55 μ lang, 29—30 μ breit (Taf. VI, Fig. 5, 7). Membran überall dicht mit feinen Poren besetzt. Chromatophoren zahlreich, rund, scheibenförmig. Kern zentral.

Fundort: Lagune (*v*).

Die nächst verwandte Form ist *E. laevis* (Stein pr. p.) Schröder; sie unterscheidet sich aber davon durch die birnförmige Dorsalansicht.

Die Familie der *Prorocentraceae* umfaßt charakteristisch gebaute Peridiniales mit zwei uhrglasartigen oder muldenförmigen Schalen, die mit den Rändern fest verwachsen sind und meistens von zahlreichen feinen Poren durchsetzt sind. Die Poren sind entweder über die ganze Oberfläche verteilt (*Exuviaella chathamensis* Lemm. usw.) oder sind nur auf einzelne Teile der Schalen beschränkt. Manchmal finden sie sich z. B. nur am Hinterende (*Exuviaella vaginula* [Stein] Lemm., *Cenchridium globosum* [Williams] Stein usw.) oder nur an den Schalenrändern (*Cenchridium sphaerula* Ehrenb.); zuweilen bleibt auch eine schmalere oder breitere Zone zu beiden Seiten der Gürtellinie porenlos (*Exuviaella compressa* [Bail.] Ostenf., *Prorocentrum micans* Ehrenb. usw.). Bei *Exuviaella lima* (Ehrenb.) Schütt. scheinen die Poren ganz zu fehlen, wenigstens habe ich bislang keine entdecken können, doch sind mir leere Schalen leider nicht zu Gesicht gekommen. Bei *Cenchridium tridactylum* Stein sind an der Schale noch besondere hohle, stachelartige Auswüchse vorhanden. Die untere Schale (*Hypovalva*) ist am einfachsten gebaut, die obere (*Epivalva*) besitzt häufig noch einen stachelartigen, manchmal flügelartig verbreiterten Zahnfortsatz. Vorn befindet sich eine Spalte zum Austritt der beiden Geißeln; bei der Gattung *Cenchridium* setzt sie sich röhrenartig ins Innere der Zelle fort, eine Erscheinung, die auch bei der Flagellate *Trachelomonas cervicula* Stokes (Proceed. of the Amer. Phil. Soc. Vol. XXVII, S. 75, Taf. 132, Fig. 11) beobachtet worden ist. Die Geißelröhre ist entweder gerade (*Cenchridium globosum* Stein, *C. rugulosum* Stein, *C. tridactylum* Stein) oder halbkreisförmig gewunden (*C. sphaerula* Ehrenb.), meistens reicht sie nur bis zur Zellmitte, setzt sich aber bei *C. sphaerula* Ehrenb. bis zum Hinterende der Zelle fort. Sie ist röhrenartig (*C. tridactylum* Stein), trichterförmig (*C. globosum* Stein) oder im optischen Längsschnitte spießförmig (*C. rugulosum* Stein).

Die Form der Zelle ist kugelig, oval, birnförmig, herzförmig, keilförmig oder fast linear.

Der Protoplast besitzt eine äußere hyaline Haut- und eine darunter liegende Körnerschicht. Der Kern ist kugelig, oval oder nierenförmig; er findet sich im Zentrum oder im Hinterende der Zelle; ein Kernkörperchen scheint zu fehlen. In der Nähe des Vorderendes liegen vakuolenartige Pusulen, die in die Geißelspalte münden.

Die Chromatophoren sind gelb; sie bilden entweder seitlich angeordnete größere muldenförmige Platten, die manchmal netzartig durchbrochen sind oder kleine rundliche oder unregelmäßig geformte Scheiben.

Außerdem sind im Körnerplasma auch zuweilen zahlreiche kleine, farblose Körperchen vorhanden, die große Ähnlichkeit mit Chromatophoren haben und von Fr. Schütt als *Platysomen* bezeichnet werden.

Die Vermehrung geschieht durch Teilung, wobei die beiden Schalen auseinander treten und jede Zellhälfte eine neue Schale ausbildet.

Übersicht der Gattungen.

I. Geißelspalte röhrenartig ins Innere vordringend . . . . . . 1. *Cenchridium*
II. G. nicht röhrenartig ins Innere vordringend.
  A. Epivalva ohne oder mit rudimentärem Zahnfortsatz. . . 2. *Exuviaella*
  B. E. mit wohl entwickeltem Zahnfortsatz . . . . 3. *Prorocentrum*

Gatt. Cenchridium Stein.

Übersicht der Arten.

I. Schalen ohne Stacheln.
  A. Hinterende abgerundet.
    a. Zellen kugelig . . . . *C. sphaerula*
    b. Z. oval . . . . *C. globosum*
    c. Z. birnförmig . . . . do. var. *pyriforme*
  B. Hinterende zugespitzt . . . . *C. rugulosum*
II. Schalen mit Fortsätzen versehen . . . . *C. tridactylum.*

1. **C. sphaerula** Ehrenb.; Stein Organismus III, 2, Taf. II, Fig. 3—4.

Geogr. Verbr.: Pacific.

2. **C. globosum** (Williams.) Stein l. c., Taf. II, Fig. 1; *Entosolenia globosa* Williams.

Geogr. Verbr.: L'Étang de Thau, Pacific.

Var. **pyriforme** Lemm. n. var.; *C. globosum* Stein pr. p. l. c. Taf. II, Fig. 2.

Zelle birnförmig, am Hinterende breit abgerundet, an den Seiten fast gerade, am Vorderende verjüngt und fast gerade. Schale im vorderen Drittel porenlos.

Geogr. Verbr.: Pacific.

3. **C. rugulosum** Stein l. c. Taf. II, Fig. 5.

Geogr. Verbr.: Adriatisches Meer.

4. **C. tridactylum** Stein l. c. Taf. II, Fig. 6.
Geogr. Verbr.: Pacific.

Gatt. Exuviaella Cienk.

Übersicht der Arten.

I. Zelle am Hinterende breit abgerundet, nicht verjüngt
  A. Z. seitlich stark zusammengedrückt, in der Dorsalansicht daher schmal.
    a. Z. in der Seitenansicht eiförmig, am Hinterende verbreitert . . . . 1. *E. lima*
    b. Z. in der Seitenansicht fast oval, am Hinterende breit abgerundet, nicht verbreitert, am Vorderende fast gerade.
      α. Dorsalansicht überall gleich breit . . . . 2. *E. laevis*
      β. D. birnförmig, am Hinterende verbreitert . . . . . 3. *E. chathamensis*
  B. Z. nicht seitlich zusammengedrückt, in der Dorsalansicht daher oval . . . . 4. *E. compressa*
II. Z. am Hinterende verjüngt.
  A. Z. in der Seitenansicht herzförmig, am Hinterende abgerundet . . . . 5. *E. cordata*
  B. Z. in der Seitenansicht schief herzförmig, am Hinterende zugespitzt . . . . 6. *E. maxima*
  C. Z. in der Seitenansicht keilförmig . . . . 7. *E. dactylus*
  D. Z. in der Seitenansicht umgekehrt birnförmig, mit spitzem Hinterende . . . . 7. *E. vaginula.*

1. **E. lima** (Ehrenb.) Schütt, Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenf. I. Teil, Abt. 1^b, S. 8, Fig. 9; *Cryptomonas lima* Ehrenb., Monatsber. d. Berl. Akad. 1859, S. 793; *Dinopyxis laevis* Stein pr. p. l. c., Taf. I, Fig. 32—33.

Geogr. Verbr.: Adriatisches Meer, Quarnerolo.

2. **E. laevis** (Stein pr. p.) Schröder, Mitt. aus der zool. Stat. zu Neapel 1900, Bd. XIV, Heft 1, S. 14; *Dinopyxis laevis* Stein pr. p. l. c., Taf. I, Fig. 27—31.

Geogr. Verbr.: Hafen von Wismar, Helgoland, Atlantik, Mittelmeer, Pacific.

3. **E. chathamensis** Lemm. n. sp.

Diagnose siehe S. 359.

Geogr. Verbr.: Chatham Islds. (Lagune).

4. **E. compressa** (Bail.) Ostenf., Jagttagelser usw. in 1898, S. 59; *Pyxidicula compressa* Bail., Smith. Inst. Vol. II, 1850, S. 40, Taf. II, Fig. 13—14; *Dinopyxis compressa* Stein pr. p. l. c. Taf. I, Fig. 36—38; *Exuviaella marina* Cienk., Arb. d. naturf. Ges. in St. Petersburg Bd. XII; Schütt, Peridineen Taf. I, Fig. 1; *Postprorocentrum ovale* Gourret, Péridiniens du golfe de Marseille, S. 83, Taf. I, Fig. 23.

Geogr. Verbr.: Weißes Meer, Nordsee, Faröer, Nord-, Mittel- und

Südatlantik, Quarnero, Quarnerolo, Azoren, Rotes Meer, Golf von Aden, Arabischer Meerbusen, Indischer Ozean, Malayischer Archipel, Pacific.

5. E. **cordata** Ostenf., Vidensk. Medd. fra den naturh. Foren. i Kbhvn. 1901 S. 134, Fig. 3; *Dinopyxis compressa* Stein pr. p. l. c. Taf. I, Fig. 34—35.

Geogr. Verbr.: Helgoland, Kaspisches Meer.

6. E. **maxima** (Gourret) Lemm. n. sp.; *Postprorocentrum maximum* Gourret, Péridiniens du golfe de Marseille S. 84, Taf. III, Fig. 50.

Zelle in der Seitenansicht schief herzförmig, am Hinterende zugespitzt, an der Geißelöffnung mit kurzem, rudimentärem Zähnchen. Membran dicht mit unregelmäßig angeordneten, kurzen, gebogenen Linien besetzt. Geißel so lang oder halb so lang als die Zelle. Kern fast zentral. Chromatophoren zahlreich, rundlich-scheibenförmig.

Geogr. Verbr.: Mittelmeer.

7. E. **dactylus** (Stein) Lemm. nob.; *Dinopyxis dactylus* Stein l. c. Taf. I, Fig. 20—23.

Geogr. Verbr.: Atlantik.

8. E. **vaginula** (Stein) Lemm. nob.; *Dinopyxis vaginula* Stein l. c. Taf. I, Fig. 24—26.

Geogr. Verbr.: Atlantik.

Gatt. Prorocentrum Ehrenb.

Übersicht der Arten.

I. Zelle mehr oder weniger herzförmig.
  A. Dorsalseite stark gewölbt, Ventralseite fast gerade.
    a. Zelle etwa doppelt so lang als breit.
      α. Hinterende nicht lang ausgezogen . . . . 1. *Pr. micans*
      β. H. lang und spitz ausgezogen . . . . do. var. *caudatum*
    b. Z. wenig länger als breit . . . . 2. *Pr. scutellum*
  B. Dorsal- und Ventralseite gleichmäßig gewölbt . . . . 3. *Pr. dentatum*
II. Z. umgekehrt birnförmig . . . . 4. *Pr. gracile*
III. Z. schmal, fast linear . . . . 5. *Pr. rostratum*

1. Pr. **micans** Ehrenb., Infus. Taf. II, Fig. 23; Schütt, Peridineen, Taf. I, Fig. 2; *Pr. viride* Ehrenb., Monatsber. d. Berl. Akad. 1840, S. 200.

Geogr. Verbr.: Ostsee, Marstrand (Schweden), Kattegat, Westküste von Norwegen, Nordsee, Masekär, Väderöboda, Droebak, Kanal, Orkneys, Firth of Forth, Irland (Skulinartin-, South Arklow-, Coningbergh-, Fastnet Rock-Lightship), Nordatlantik, Quarnero, Quarnerolo, L'Etang de Thau, Golf von Neapel, Rotes Meer, Golf von Siam.

Var. **caudatum** Lemm., Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVI, S. 361; *Pr. micans* var. Stein l. c. Taf. I, Fig. 13.

Die Form zeichnet sich besonders durch das lang und spitz ausgezogene, schwanzartige Hinterende aus.

Geogr. Verbr.: Mittelmeer.

2. **P. scutellum** Schröder, Mitt. aus d. zool. Stat. zu Neapel 1900 Bd. XIV, Heft, 1, S. 14, Taf. I, Fig. 12.

Geogr. Verbr.: Golf von Neapel, Quarnero, Quarnerolo, Nordatlantik.

3. **Pr. dentatum** Stein l. c. Taf. I, Fig. 14—15.

Geogr. Verbr.: Nordatlantik, Mittelmeer.

4. **Pr. gracile** Schütt, Peridineen Taf. I, Fig. 3.

Geogr. Verbr.: Atlantik, Rotes Meer, Pacific.

5. **Pr. rostratum** Stein l. c. Taf. I, Fig. 16—19.

Geogr. Verbr.: Atlantik, Pacific.

Ord. **Peridineae.**

Fam. **Peridiniaceae.**

Gatt. Ceratium Schrank.

C. furca var. **Berghii** Lemm., Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVI, S. 348, 366.

Fundort: Lagune (*s*).

Geogr. Verbr.: Ostsee, Chatham Islds. (Lagune).

Die aufgefundenen Exemplare waren 225 μ lang und 37 μ breit. Die Membran war mit längsverlaufenden Leisten besetzt; die beiden Hinterhörner trugen an den Rändern sehr feine Zähnchen (Taf. VI, Fig. 4).

Bislang sind nur wenige marine Peridineen bekannt, die auch im Brackwasser zu leben vermögen. Das Auffinden obiger Form ist daher von besonderem Interesse; dazu kommt, daß sie bislang nur an zwei weit entfernten Punkten aufgefunden worden ist, nämlich in der Ostsee und in der Lagune von Chatham Islds.

Klasse **Bacillariales.**

Ord. **Centricae.**

Unterord. Discoideae.

Fam. **Melosiraceae.**

Gatt. Hyalodiscus Ehrenb.

H. scoticus (Kütz.) Grun.; De Toni, Sylloge II, 3, S. 1366; Van Heurck, Synopsis Taf. 84, Fig. 15—18.

Fundort: Lagune (*h*).

Geogr. Verbr.: Küsten Europas, Hawaii, Chatham Islds.; ist auch im Plankton aufgefunden.

Fam. **Eupodiscaceae.**

Gatt. Actinocyclus Ehrenb.

A. Ralfsii (W. Sm.) Ralfs var. **australiensis** Grun., in Van Heurck, Synopsis Taf. 124, Fig. 2 und 4; De Toni, Sylloge II, 3, S. 1170.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*v*).

Geogr. Verbr.: Küsten Australiens, Chatham Islds.

A. subtilis (Greg.) Ralfs; De Toni II, 3, S. 1183; Van Heurck, Synopsis Taf. 124, Fig. 7.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*v*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit; tritt auch im Plankton auf.

Unterord. Biddulphioideae.

Fam. **Biddulphiaceae.**

Gatt. Biddulphia Gray.

B. subsalsa Lemm. n. sp. Taf. VI, Fig. 1, 8.

Zellen einzeln; Längsachse 100 μ, Sagittalachse 62 μ, Transversalachse 48 μ. Valvarseite oval. Pleuraseite rechteckig, ohne Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone, an den beiden Enden gerade abgestutzt, an den Ecken in kurze, etwas auswärts gerichtete, quer abgestutzte, dicke Fortsätze ausgezogen, ohne Stacheln. Membran dicht und fein punktiert. Chromatophoren zahlreich, rundlich oder eckig, scheibenförmig; wandständig. Kern zentral.

Fundort: Lagune (*s*).

Die nächst verwandte Form ist wohl *B. granulata* Roper (Gran, Diatomeen S. 107, Fig. 140). *B. subsalsa* Lemm. unterscheidet sich aber davon durch das Fehlen der Stacheln, die kurzen, quer abgestutzten Fortsätze und die Form der Valvarseite. Von *B. laevis* Ehrenb. ist sie durch das Fehlen der Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelseite (Pleuraseite) und die gerade abgestutzten Enden deutlich zu unterscheiden. Die aufgefundenen Exemplare besaßen wohl erhaltene Chromatophoren, ein Zeichen, daß sie den Einwirkungen des Brackwassers gegenüber unempfindlich sind.

Ord. **Pennatae.**

Unterord. Fragilarioideae.

Fam. **Tabellariaceae.**

Gatt. Rhabdonema Kütz.

Rh. arcuatum (Lyngb.) Kütz., Bacill. S. 126, Taf. 18, Fig. VI; De Toni, Sylloge II, 2, S. 761; Van Heurck, Synopsis Taf. 54, Fig. 14—16.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*v*).

Geogr. Verbr.: Küsten Europas und Amerikas, Chatham Islds.; ist auch im Plankton aufgefunden worden.

Rh. minutum Kütz., Bacill. S. 126, Taf. 21, Fig. II; De Toni II, 2, S. 763; Van Heurck, Synopsis Taf. 54, Fig. 17—21.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*s*).

Geogr. Verbr.: Küsten Europas und Afrikas, Chatham Islds.; ist auch im Plankton aufgefunden worden.

Gatt. Grammatophora Ehrenb.

Gr. marina (Lyngb.) Kütz., Bacill. S. 128, Taf. 17, Fig. XXIV; De Toni, Sylloge II, 2, S. 752; Van Heurck, Synopsis Taf. 53, Fig. 10—11.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*h*); ist auch im Plankton aufgefunden worden.

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

G. undulata Ehrenb., Kreidet. S. 74; De Toni, Sylloge II, 2, S. 753; Kütz., Bacill. S. 129, Taf. 29, Fig. 68.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*s*).

Geogr. Verbr.: Küsten Europas, Afrikas und Asiens, Chatham Islds.

Gr. angulifera var. **australiensis** Grun. in Van Heurck, Synopsis Taf. 53 bis Fig. 5.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*v*).

Geogr. Verbr.: Adriatisches Meer, Chatham Islds.

Fam. **Meridionaceae.**

Gatt. Licmophora Ag.

L. Lyngbyei (Kütz.) Grun., Hedwigia 1867, S. 35; De Toni, Sylloge II, 2, S. 734; Van Heurck, Synopsis Taf. 46, Fig. 1, Taf. 47, Fig. 16—19.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*s*).

Geogr. Verbr.: Küsten Europas, Chatham Islds.; wohl weiter verbreitet; ist auch im Plankton aufgefunden worden.

Fam. **Fragilariaceae.**

Gatt. Synedra Ehrenb.

S. ulna (Nitzsch) Ehrenb., Infus. S. 211, Taf. 17, Fig. 1; De Toni, Sylloge II, 2, S. 653; Van Heurck, Synopsis Taf. 38, Fig. 7.

Fundort: Lagune (*v*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit; ist auch im Plankton aufgefunden worden.

Fam. **Eunotiaceae.**

Gatt. Eunotia Ehrenb.

E. lunaris Ehrenb. Infus. S. 221, Taf. 17, Fig. 4; De Toni, Sylloge II, 2, S. 808; Van Heurck, Synopsis Taf. 35, Fig. 3, 4, 6.

Fundort: Lagune, auf Crustaceen (*s*).

Geogr. Verbr.: Europa, Asien, Chatham Islds.; wohl weiter verbreitet.

Unterord. Achnanthoideae.

Fam. **Cocconeidaceae.**

Gatt. Cocconeis Ehrenb.

C. scutellum Ehrenb., Infus. S. 194, Taf. 14, Fig. 8; De Toni, Sylloge II, 1, S. 444; Van Heurck, Synopsis Taf. 29, Fig. 1—3.

Fundort: An Meeresalgen (*h*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit; ist auch im Plankton aufgefunden worden.

C. pediculus Ehrenb., Infus. S. 194, Taf. 21, Fig. 11; De Toni, Sylloge II, 1, S. 452; Van Heurck, Synopsis Taf. 30, Fig. 28—30.

Fundort: Lake Huro, Lagune (*h*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Unterord. Naviculoideae.

Fam. **Naviculaceae.**

Gatt. Navicula Bory.

Untergatt. *Caloneis* Cleve.

C. amphisbaena (Bory) Cleve, Synopsis I, S. 58; De Toni II, 1, S. 144; Van Heurck, Synopsis Taf. 11, Fig. 6.

Fundort: Lake Huro, Lagune (*s*).

Geogr. Verbr.: Europa, Nordamerika, Chatham Islds.

Untergatt. *Neidium* Pfitzer.

N. iridis Ehrenb.; Cleve, Synopsis I, S. 69; De Toni, Sylloge II, 1, S. 153; Van Heurck, Synopsis Taf. 13, Fig. 1.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*s*).

Geogr. Verbr.: Europa, Amerika, Chatham Islds.

Untergatt. *Diploneis* Cleve.

D. elliptica (Kütz.) Cleve, Synopsis I, S. 92; De Toni, Sylloge II, 1, S. 89; Van Heurck, Synopsis Taf. 10, Fig. 10.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*s*); Lagune (*s*).

Geogr. Verbr.: Europa, Afrika, Nordamerika, Chatham Islds.

Untergatt. *Naviculae Lineolatae* Cleve.

N. cryptocephala Kütz., Bacill. S. 95, Taf. 3, Fig. XVI et XX; De Toni, Sylloge II, 1, S. 46; Van Heurck, Synopsis Taf. VIII, Fig. 1.

Fundort: Lake Huro, Lagune (*h*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Gatt. Pleurosigma W. Sm.

Pl. fasciola (Ehrenb.) W. Sm., Brit. Diat. I, S. 67, Taf. 21, Fig. 211; De Toni II, 1, S. 258; Van Heurck, Synopsis Taf. 21, Fig. 8.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*s*).

Geogr. Verbr.: Europa, Chatham Islds.

Gatt. Mastogloia Thwaites.

M. exigua Lewis; De Toni II, 1, S. 322; Van Heurck, Synopsis Taf. 4, Fig. 25—26.

Fundort: Lagune (*h*).
Geogr. Verbr.: Amerika, Chatham Islds.

Fam. **Gomphonemaceae.**

Gatt. Gomphonema Ag.

G. constrictum Ehrenb.; De Toni II, 1, S. 421; Synopsis Taf. 23, Fig. 6.
Fundort: Lagune (*h*), Lake Huro (*s*).
Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

G. dichotomum Kütz., Syn. Diat. S. 569, Fig. 48; De Toni II, 1, S. 426; Van Heurck, Synopsis Taf. 24, Fig. 19—21.
Fundort: Lagune (*s*).
Geogr. Verbr.: Europa, Chatham Islds.; wohl weiter verbreitet.

G. parvulum Kütz., Bacill. S. 83, Taf. 30, Fig. 63; De Toni, Sylloge II, 1, S. 429; Van Heurck, Synopsis Taf. 25, Fig. 9.
Fundort: Lagune (*s*).
Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Gatt. Rhoicosphenia Grun.

Rh. curvata (Kütz.) Grun., Alg. Novara S. 8; De Toni, Sylloge II, 1, S. 437; Van Heurck, Synopsis Taf. 26, Fig. 1—3.
Fundort: Lagune, Lake Huro (*v*).
Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Var. **marina** (W. Sm.) Rabenh., Fl. Eur. Alg. I, S. 113; De Toni l. c.; Van Heurck, Synopsis Taf. 26, Fig. 4.
Fundort: Zwischen Meeresalgen (*v*).
Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Fam. **Cymbellaceae.**

Gatt. Amphora Ehrenb.

A. ovalis var. **pediculus** (Kütz.) Van Heurck, Synopsis, S. 59, Taf. I, Fig. 5; De Toni, Sylloge II, 1, S. 412.
Fundort: Lagune (*v*).
Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

A. marina W. Sm.; De Toni, Sylloge II, 1, S. 410; Van Heurck, Synopsis Taf. I, Fig. 16.
Fundort: Zwischen Meeresalgen (*s*).
Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

A. salina W. Sm., Brit. Diat. I, S. 19, Taf. 30, Fig. 251; De Toni, Sylloge II, 1, S. 386; Van Heurck, Synopsis Taf. I, Fig. 19.
Fundort: Lagune (*v*).
Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Gatt. Epithemia Bréb.

E. sorex Kütz., Bacill. S. 33, Taf. 5, Fig. XII, 5*a*—*c*; De Toni, Sylloge II, 2, S. 780; Van Heurck, Synopsis Taf. 32, Fig. 6—10.

Fundort: Lagune, Lake Huro (*s*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Gatt. Rhopalodia O. Müller.

Rh. gibba (Ehrenb.) O. Müller, Engl. Bot. Jahrb. Bd. 22, S. 65, Taf. I, Fig. 15—17.

Fundort: Lake Huro (*v*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Unterord. Nitzschioideae.

Fam. **Nitzschiaceae.**

Gatt. Nitzschia Hass.

N. angularis W. Sm., Brit. Diat. I, S. 40, Taf. 13, Fig. 117; De Toni, Sylloge II, 2, S. 525; Van Heurck, Synopsis Taf. 62, Fig. 11—14.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*v*).

Geogr. Verbr.: Europa, Asien, Südamerika, Pacific.

N. curvirostris var. **delicatissima** Lemm., Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön VI. Teil, S. 200, Taf. V, Fig. 18—19.

Fundort: Lagune (*s*).

Geogr. Verbr.: Europa, Chatham Islds.

N. sigma (Kütz.) W. Sm., Brit. Diat. I, S. 39, Taf. 13, Fig. 108; De Toni, Sylloge II, 2, S. 530; Van Heurck, Synopsis Taf. 65, Fig. 7—8.

Fundort: Zwischen Meeresalgen (*v*).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Klasse **Phaeophyceae.**

Ord. **Cyclosporinae.**

Fam. **Sargassaceae.**

Gatt. Sargassum Ag.

S. Sinclairii Hook. et Harv., Alg. Nov. Zel. S. 522; De Toni III, 37.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold, J. Ag.).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Das aufgefundene Exemplar besitzt einen 0,80 m langen stielrunden Hauptsproß, der an zwei Seiten mit 0,04—0,27 m langen Nebensprossen besetzt ist, die wiederum zahlreiche Kurztriebe tragen (Taf. 1, Fig. 15). Die Kurztriebe sind flach, schmal lanzettlich bis fast linear, am Rande deutlich gezähnt. Die Schwimmblasen sind länglich, kurz gestielt, an der Spitze

mit einem etwas gebogenen, stachelartigen Fortsatz versehen, etwa 4—5 mm lang und 2—3 mm breit.

Charakteristisch ist der lange, stielrunde, fadenförmige Hauptsproß, der frei im Wasser zu flottieren scheint und zahlreiche Nebensprossen entwickelt. Ich habe in den mir zugänglichen Beschreibungen nichts darüber auffinden können, weiß also nicht, ob der Aufbau der Alge näher bekannt ist und gebe darum auf Taf. VI, Fig. 15 ein Habitusbild des gesammelten Exemplares.

F. v. Müller erwähnt auch eine Form von *Sargassum*, welche mit *S. Sinclairii* Hook. und Harv. verwandt sein soll.

Gatt. Carpophyllum Grev.

C. moschalocarpum (Turn.) Grev. — De Toni Sylloge III, 120.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

C. phyllanthus (Turn.) Hook. et Harv., Alg. Nov. Zel.; De Toni III, 721.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

C. plumosum (A. Rich.) J. Ag., De Alg. Nov. Zelandiae marinis S. 11; De Toni Sylloge III, 121; Kütz., Tab. phycol. XI, Taf. 35.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Marginaria Ach. Rich.

M. Boryana (Rich.) Mont.; De Toni Sylloge III, 135; Kütz., Tab. phycol. XI, Taf. 53.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Das aufgefundene Exemplar (Taf. VI, Fig. 16) befindet sich in der Schausammlung der bot. Abteilung des Städt. Museums; es ist 1 m hoch und 90 cm breit und zeigt den charakteristischen Aufbau der Art in sehr hübscher Weise. Der Thallus ist reichlich verästelt; die einzelnen Äste sind meist einseitig und zwar fast ausschließlich an der Außenseite mit Verzweigungen besetzt. Die Schwimmblasen finden sich hauptsächlich in der Mitte des Thallus; sie sind etwa 1 cm lang und 0,5 cm breit. Alle Verzweigungen sind mehr oder weniger abgeflacht, kurz vor der Spitze am breitesten, am Ende kurz zugespitzt und an den Seitenrändern deutlich gezähnt. Die kurz gestielten, spindelförmigen Receptakeln stehen dicht gedrängt; sie sind sehr zahlreich vorhanden.

M. Urvilleana Rich.; De Toni Sylloge III, 135; Kütz., Tab. phycol. XI, Taf. 52.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Auckland, Chatham Islds.

Gatt. Landsburgia Harv.

L, **quercifolia** (H. et H.) Harv. in Hooker, Fl. of New Zealand S. 213, Taf. 107; De Toni, Sylloge III, 129.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

L. **myricaefolia** J. Ag.; De Toni, Sylloge III, 150.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag.).

Geogr. Verbr.: Chatham Islds.

Gatt. Cystophora J. Ag.

C. **scalaris** J. Ag. l. c., S. 442; De Toni, Sylloge III, 141.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

C. **distenta** J. Ag. l. c., S. 443; De Toni, Sylloge III, 141.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Fam. **Fucaceae.**

Gatt. Xiphophora Mont.

X. spec. (Reinbold).

Fundort: Küsten von Chatham Islds.

X. **Billardierii** Mont.; De Toni, Sylloge III, 213.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, als *Fusodium gladiatum* J. Ag.!).

Geogr. Verbr.: Südaustralien, Auckland, Tasmania, Chatham Islds.

Fam. **Durvillaeaceae.**

Gatt. Durvillaea Bory.

D. **utilis** Bory; De Toni, Sylloge III, 220.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.; Westküste Südamerikas von Chile bis zum Kap Horn, Tahiti, Neuseeland, Kerguelen, Chatham Islds.

Die Art erreicht nach gütiger Angabe von Herrn Prof. Dr. H. Schauinsland bei den Chatham Islds. eine ganz bedeutende Länge; sie tritt in großen Mengen auf und bildet stellenweise ausgebreitete Wälder. Von den in der Schausammlung des Museums befindlichen Exemplaren ist das größte 4, 5 (Taf. VI, Fig. 3) das kleinste 1,55 m lang. Alle besitzen große, mächtig entwickelte, an der Oberseite etwas konvexe Haftorgane, aus denen neben dem Hauptsproß noch manchmal 1—2 kleine Sprossen (Jugendstadien!) zu entspringen scheinen. Der Hauptsproß ist im unteren Teile fast stielrund, wird nach oben hin flach, bandartig und läuft in eine lange peitschenförmige Spitze aus. Seine größte Breite beträgt etwa 11 cm. Die Verzweigung ist fast regelmäßig dichotomisch (Taf. VI, Fig. 1, Taf. V,

Fig. 3; vergl. auch Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenf. I. Teil, 2. Abt., S. 273, Fig. 182 *D*); sie kommt durch Längsspaltung der Flachsprossen zustande. Es entsteht zunächst eine oberflächliche Einsenkung, die sich zu einem Längsspalt ausbildet (Taf. VI, Fig. 3); dieser verlängert sich nach der Spitze des Sprosses hin und teilt ihn allmählich in zwei Teile, ein Vorgang, der jedenfalls durch die Bewegung des Wassers wesentlich beschleunigt werden wird. Durch fortgesetzte Spaltung der Sprossen werden natürlich die langen Enden immer dünner und peitschenartiger. Daneben scheint aber auch ein einfaches lokales Auswachsen gewisser Randpartien des Sprosses stattzufinden[1]) (Taf. V, Fig. 1).

Durch die bislang nicht beschriebene Art der Spaltenbildung nähert sich *Durvillaea* den Laminariaceen[2]). Die anatomischen Veränderungen bei der Spaltung habe ich leider nicht verfolgen können.

Die Jugendstadien, welche am Grunde der großen Exemplare entspringen, besitzen eine selbständige kleinere Haftscheibe und einen mehr bandförmigen Aufbau. Der Hauptsproß ist verhältnismäßig breit und zerfällt durch Spaltenbildung in zahlreiche, ziemlich lange, dünne Nebensprossen, die sich wiederum in derselben Weise weiter teilen. Dadurch wird der Hauptsproß immer schmaler und erreicht schließlich die bandförmige Gestalt, wie ihn die großen Exemplare zeigen (Taf. VI, Fig. 3).

Gatt. Splanchnidium Grev.

Spl. rugosum (L.) Grev.; De Toni, Sylloge III, 223; Kütz, Tab. phycol. X, Taf. 8, Fig. 1.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Südafrika, Ostindien, Australien, Tasmania, Neuseeland, Chatham Islds.

Ord. **Phaeozoosporinae.**

Fam. **Laminariaceae.**

Gatt. Adenocystis Hook. et Harv.

A. Lessonii Hook. et Harv.; De Toni, Sylloge III, 324.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Kap Horn, Maluinen, Kerguelen, Auckland, Campbell, Neuseeland, Tasmania, Chatham Islds.

Gatt. Ecklonia Hornem.

C. radiata (Turn.) J. Ag., Spec. I, S. 146; De Toni, Sylloge III, 354.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag.).

Geogr. Verbr.: Neuholland, Neuseeland, Chatham Islds.

---

1) J. Grabendörfer, Beiträge zur Kenntnis der Tange (Bot. Zeit. 1885); Fr. Oltmanns, Morphol. und Biol. der Algen I. S. 514.

2) J. Reinke, Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Laminariaceen. Kiel 1903.

Forma **exasperata** (Turn.) De Toni, Sylloge III, 354.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (De Toni).
Geogr. Verbr.: Neuholland, Neuseeland, Chatham Islds., Chile, Kap der guten Hoffnung, Kap Agulhaz, Bucht von Algoa, Port Natal usw.

Gatt. Macrocystis Ag.

M. pirifera (Turn.) Ag., Spec. I, S. 46; De Toni, Sylloge III, 372.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Westküste Südamerikas von Chile bis zum Kap Horn, Australien, Neuseeland, Chatham Islds., Kap der guten Hoffnung, Kalifornien.

Fam. **Sporochnaceae.**

Gatt. Carpomitra Kütz.

C. haliseris Hook. et Harv.; De Toni, Sylloge III, 386.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Fam. **Dictyosiphoniaceae.**

Gatt. Scytothamnus Hook. f. et Harv.

Sc. australis (J. Ag.) Hook. et Harv.; De Toni, Sylloge III, 455; Kütz., Tab. phycol. VIII, Taf. 12.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Kap Horn, Maluinen, Neuseeland, Chatham Islds.

Fam. **Desmarestiaceae.**

Gatt. Desmarestia Lamour.

D. ligulata (Lightf.) Lamour.; De Toni, Sylloge III, 460; Tab. phycol. IX, Taf. 99, Fig. 2.
Fundort: Küsten von Chatham Islands. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Nordatlantik, Westküste Amerikas von Chile bis Kap Horn, Neuseeland, Kap der guten Hoffnung, Chatham Islds.

Fam. **Sphacelariaceae.**

Gatt. Stypocaulon Kütz.

St. paniculatum (Suhr) Kütz., Spec. Alg. S. 467; De Toni, Sylloge III, 516; Tab. phycol. V, Taf. 89.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Südaustralien, Tasmania, Neuseeland, Chatham Islds.

Klasse **Dictyotales.**

Fam. **Dictyotaceae.**

Gatt. Zonaria J. Ag.

Z. Turneriana J. Ag., Oefvers. af Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1870 No. 5, S. 438; De Toni III, 232; Kütz., Tab. phycol. IX, Taf. 67, Fig. 1.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag.).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Tasmania, Südaustralien, Chatham Islds.

Gatt. Glossophora J. Ag.

Gl. Kunthii J. Ag.; De Toni, Sylloge III, 291.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag.).

Geogr. Verbr.: Peru, Kalifornien, Chatham Islds.

Gl. Harveyi J. Ag.; De Toni, Sylloge l. c.; Kütz., Tab. phycol. IX, Taf. 30.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag., Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Klasse **Rhodophyceae.**

Ord. **Eu-Florideae.**

Fam. **Gelidiaceae.**

Gatt. Wrangelia C. Ag.

W. Lyallii Harv.; De Toni, Sylloge IV, 129.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Caulacanthus Kütz.

C. spinellus (Hook. et Harv.) Kütz., Spec. Alg. S. 753; De Toni, Sylloge IV, 142.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Pterocladia J. Ag.

Pt. lucida (R. Br.) J. Ag., Spec. II, S. 483; Kütz., Tab. phycol. XVIII, Taf. 42; De Toni, Sylloge IV, 162.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold, J. Ag., Müller).

Geogr. Verbr.: Australien (Süd- und Westküste), Neuseeland, Chatham Islds.

Fam. **Gigartinaceae.**

Gatt. Gigartina Stackh.

G. decipiens Hook. et Harv.; De Toni, Sylloge IV, 209.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

G. marginifera J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 212.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.
G. angulata J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 213.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.
G. laciniata J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 214.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Chatham Islds.
G. grandifida J. Ag.; De Toni IV, 219.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag., Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.
G. circumcincta J. Ag.; De Toni IV, 222.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.
G. radula (Esp.) J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 223.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Kap der guten Hoffnung, Chatham Islds.

Gatt. Callophyllis Kütz.

C. calliblepharoides J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 280.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.
C. coccinea Harv. var. **carnea** J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 283; Kütz., Tab. phycol. XVII, Taf. 90.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Tasmania, Südaustralien, Chatham Islds.
C. tenera J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 234.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Magelhanstraße, Antarktik, Chatham Islds.
C. Hombroniana Mont.; De Toni IV, 281.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Fam. **Rhodophyllidaceae.**

Gatt. Carpococcus J. Ag.

C. linearis J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 331.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Chatham Islds.

Gatt. Rhodophyllis J. Ag.

Rh. acanthocarpa (Harv.) J. Ag.; De Toni IV, 343.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, St. Paul, Chatham Islds.

Fam. **Sphaerococcaceae.**

Gatt. Gracilaria Grev.

Gr. flagellifera J. Ag.; De Toni IV, 430.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Chatham Islds.

Gr. Harveyana J. Ag.; De Toni IV, 441.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Süd- und Westaustralien, Chatham Islds.

Gatt. Apophloea Harv.

A. Lyallii Hook. et Harv.; De Toni IV, 488.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Fam. **Rhodymeniaceae.**

Gatt. Hymenocladia J. Ag.

H. lanceolata J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 503.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag., Müller, Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Rhodymenia Grev.

Rh. leptophylla J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 519.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Rh. corallina (Bory) Grev.; De Toni, Sylloge IV, 516.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Westküste Südamerikas, Neuseeland, Tasmania, Chatham Islds., Kerguelen.

Gatt. Epymenia Kütz.

E. Wilsonis Sonder; De Toni IV, 526.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag., Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Neuholland, Chatham Islds.

E. obtusa (Grev.) Kütz., Spec. Alg. S. 787; Tab. phycol. XIX, Taf. 40, Fig. *a—b*.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Kap der guten Hoffnung, Chatham Islds.

Gatt. Champia Desv.

Ch. Novae-Zelandiae (Hook. et Harv.) J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 562.
Fundort: Küsten von Neuseeland (J. Ag., Müller, Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Plocamium Lamour.

Pl. coccineum (Huds.) Lyngb., Hydr. S. 39, Taf. 9; De Toni, Sylloge IV, 590; Kütz., Tab. phycol. XVI, Taf. 46, Fig. *a—c*.

Fundort: Küsten von Neuseeland (Müller).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

Pl. leptophyllum Kütz., Spec. Alg. S. 885; Tab. phycol. XVI, Taf. 45, Fig. *a—c*.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuholland, Tasmania, Südaustralien, Chatham Islds.

Pl. angustum (J. Ag.) Hook. et Harv.; De Toni, Sylloge IV, 596; Kütz., Tab. phycol. XVI, Taf. 48, Fig. *a—b*.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuholland, Neuseeland, Tasmania, Süd- und Westaustralien, Chatham Islds.

Pl. costatum (J. Ag.) Hook. et Harv.; De Toni, Sylloge IV, 597; Kütz., Tab. phycol. XVI, Taf. 52, Fig. *d—e*.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuholland, Neuseeland, Tasmania, Süd- und Westaustralien, Chatham Islds.

Pl. cruciferum Harv.; De Toni, Sylloge IV, 580.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag.).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Fam. **Delesseriaceae.**

Gatt. Nitophyllum Grev.

N. palmatum Harv.; De Toni, Sylloge IV, 659; Kütz., Tab. phycol. XIX, Taf. 4.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Schizoneura J. Ag.

Sch. dichotoma (H. et H.) J. Ag., Spec. III, 3, S. 168; Kütz., Tab. phycol. XVI, Taf. 24, Fig. *c—f*; De Toni, Sylloge IV, 725.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Auckland, Campbell, Chatham Islds.

Fam. **Bonnemaisoniaceae.**

Gatt. Asparagopsis Mont.

A. armata Harv.; De Toni IV, 772.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuholland, Neuseeland, Tasmania, Chatham Islds.

Fam. **Rhodomelaceae.**

Gatt. Laurencia Lamour.

L. thyrsifera J. Ag.; De Toni IV, 795.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag., Reinbold).
Geogr. Verbr.: Chatham Islds.

Gatt. Chondria Ag.

Ch. macrocarpa Harv.; De Toni IV, 841.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Cladhymenia Hook. et Harv.

Cl. oblongifolia Hook. et Harv.; De Toni, Sylloge IV, 850.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Polysiphonia Grev.

P. variabilis Hook. et Harv.; De Toni IV, 880; Kütz., Tab. phycol. XIV, Taf. 42, Fig. *c—e*.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

P. dumosa Hook. et Harv.; De Toni IV, 905; Kütz., Tab. phycol. XIV, Taf. 32, Fig. *a—c*.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Campbell, Chatham Islds.

P. Lyallii Hook. et Harv.; De Toni, Sylloge IV, 907; Kütz., Tab. phycol. XIV, Taf. 31, Fig. *d—g*.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Auckland, Chatham Islds.

P. ramulosa Harv.; De Toni, Sylloge IV, 927.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

P. Muelleriana J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 949.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

P. caulescens J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 952.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag.).
Geogr. Verbr.: Chatham Islds.

Gatt. Euzoniella Falkenberg.

Eu. incisa (J. Ag.) Falkenberg, Rhodomelaceen S. 361, Taf. V, Fig. 2—8, 11, Taf. XIV, Fig. 28—32; De Toni, Sylloge IV, 1028.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Tasmania, Neuholland, Chatham Islds.

Gatt. Dipterosiphonia Schmitz et Falkenberg.

D. heteroclada (J. Ag.) Falkenberg, Rhodomelaceen S. 320, Taf. III, Fig. 1—3; De Toni, Sylloge IV, 1046.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Herposiphonia Naeg.

H. ceratoclada (Mont.) Falkenberg, Rhodomelaceen S. 313, Taf. III, Fig. 8—9.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Auckland, Neuholland, Valparaiso, Chatham Islds.

Gatt. Rhodomela Ag.

R. Traversiana J. Ag.; De Toni IV, 1132.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Bluff; Chatham Islds.

Gatt. Heterosiphonia Mont.

H. firma J. Ag.; De Toni IV, 1221.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Falkland, Chatham Islds.

H. concinna (Hook et Harv.) Falkenberg, Rhodomelaceen S. 650; De Toni, Sylloge IV, 1230.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).
Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Fam. **Ceramiaceae.**

Gatt. Griffithsia Ag.

Gr. gracilis Harv.; De Toni, Sylloge IV, 1287.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Tasmania, Chatham Islds.

Gatt. Pandorea J. Ag.

P. Traversii J. Ag.; De Toni IV, 1289.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).
Geogr. Verbr.: Chatham Islds.

Gatt. Bornetia Thuret.

B. antarctica (Hook. et Harv.) De Toni IV, 1297.
Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Tasmania, Chatham Islds., Falkland, Kerguelen, Kap Horn.

Gatt. Monospora Solier.

M. griffithsioides (Sonder) De Toni IV, 1302.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, als *Griffithsia Sonderiana* J. Ag.!).

Geogr. Verbr.: Neuholland, Neuseeland, Tasmania, Chatham Islds.

Gatt. Euptilota Kütz.

Eu. formosissima (Mont.) Kütz., Tab. phycol. XII, Taf. 59, Fig. *a—f*; De Toni IV, 1371.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag., Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Auckland, Chatham Islds.

Gatt. Ballia Harv.

B. callitricha (Ag.) Mont.; De Toni IV, 1393; Kütz., Tab. phycol. XII, Taf. 37.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, als *Ballia Brunonia* Harv.; J. Ag., als *B. Hombroniana* Mont.; Reinbold).

Geogr. Verbr.: Australien, Neuseeland, Chatham Islds., Magelhanstraße, Antarktik.

B. scoparia Harv.; De Toni IV, 1395; Tab. phycol. XII, Taf. 6, Fig. *c—f*.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Australien, Tasmania, Neuholland, Chatham Islds., Südamerika.

Gatt. Ceramium Wiggers.

C. stichidiosum J. Ag.; De Toni IV, 1457.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Tasmania, Chatham Islds.; Neuseeland.

C. nodiferum J. Ag.; De Toni, Sylloge IV, 1471.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Port Phillip, Neuseeland, Chatham Islds.

C. virgatum Harv.; De Toni IV, 1488.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

C. clavulatum Ag.; De Toni IV, 1491.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, als *Centroceras clavulatum* Mont.).

Geogr. Verbr.: In allen wärmeren Meeren.

Gatt. Rhodochorton Naegeli.

Rh. subsalsum Lemm. n. sp. Taf. V, Fig. 13.

Kriechende Fäden in Spirallinien andere Fadenalgen umwindend, mit

kurzen Seitenzweigen. Aufrechte Fäden fast ganz gerade, 244——443 μ lang, am Ende etwas verjüngt und abgerundet, unverzweigt. Zellen an den Scheidewänden nicht eingeschnürt, 16—41 μ lang und 8—12 μ breit. Membran 1—1,5 μ dick, hyalin, nicht geschichtet. Chromatophoren muldenförmig, zu 2—8 in zwei seitlichen Reihen angeordnet. Kern kugelig, mehr oder weniger zentral.

Fundort: Lagune (*s*) an *Cladophora*.

Die nächst verwandte Art dürfte *Rh. seiriolanum* Gibson sein, doch entspringen bei dieser die aufrechten Fäden von einem Zellenlager.

Meines Wissens ist es das erste Mal, daß ein *Rhodochorton* im Brackwasser gefunden worden ist; der Fund ist deshalb wohl von allgemeinerem Interesse.

Fam. **Grateloupiaceae.**

Gatt. Grateloupia Ag.

Gr. prolifera J. Ag.; De Toni IV, 1556.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (J. Ag., Reinbold).

Geogr. Verbr.: Tasmania, Chatham Islds.

Gr. filicina (Wulf.) Ag.; De Toni IV, 1563; Kütz., Tab. phycol. XVII, Taf. 22.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: In allen wärmeren Meeren.

G. caudata Kütz., Tab. phycol. XVII, Taf. 23, Fig. *d*; De Toni, Sylloge IV, 1572.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller).

Geogr. Verbr.: Martinique, Chatham Islds.

Fam. **Nemastomaceae.**

Gatt. Nemastoma J. Ag.

N. intestinalis Harv.; De Toni IV, 1667.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Fam. **Corallinaceae.**

Gatt. Lithothamnion Phil.

L. lichenoides forma **patena** (Hook. f. et Harv.) Foslie; De Toni IV, 1752.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold, als *Melobesia patena* Hook. f. et Harv.).

Geogr. Verbr.: Kap. der guten Hoffnung, australische Gewässer, Antarktik.

Gatt. Lithophyllum Phil.

L. decussatum (Ell. et Sol.) Phil.; De Toni IV, 1784.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold, als *L. agariciforme* f.? *decussata*!).

Geogr. Verbr.: Chatham Islds., Spanien, Mittelmeer, Sizilien.

L. amplexifrons (Harv.) Heydr; De Toni, Sylloge IV, 1788.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold, als *Melobesia amplexifrons* Harv.).

Geogr. Verbr.: Kap der guten Hoffnung, Australien, Chatham Islds.

L. Carpophylli Heydr.; De Toni IV, 1793.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Cheilospermum Aresch.

Ch. corymbosum (Lamarck) De Toni IV, 1826.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold, Müller als *Amphiroa corymbosa* Lamarck).

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham Islds, Kap. der guten Hoffnung.

Ch. Wardii (Harv.) De Toni IV, 1828.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, J. Ag., als *Amphiroa Wardii* Harv.; Reinbold, als *Arthrocardia Wardii* Harv.).

Geogr. Verbr.: Neuholland, Chatham Islds.

Gatt. Corallina (Tournef.) Lamour.

C. officinalis L.; De Toni, Sylloge IV, 1840.

Fundort: Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Kosmopolit.

C. Cuvieri Lamour; De Toni, Sylloge IV, 1848.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Müller, als *Jania Cuvieri* Reinbold).

Geogr. Verbr.: Australien, Tasmania, Neuseeland, Chatham Islds.

Gatt. Jania Lamour.

J. micrarthodia Lamour.; De Toni IV, 1855.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Australien, Neuseeland, Chatham Islds.

J. pedunculata Lamour.; De Toni IV, 1856.

Fundort: Küsten von Chatham Islds. (Reinbold).

Geogr. Verbr.: Australien, Chatham Islds.

Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren sind mit Hilfe des kleinen Seibertschen Zeichenapparates nach einem Seibertschen Mikroskope entworfen. Fig. 1 auf Taf. V und Fig. 3, 15—16 auf Taf. VI sind Photographien, die mir auf meine Bitte Herr Präparator A. Weber vom hiesigen Institute angefertigt hat. Ich möchte ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank dafür aussprechen.

Tafel V.

Fig. 1. *Durvillaea utilis* Bory.

Fig. 2. *Dermocarpella hemisphaerica* Lemm. nov. gen. et spec. Vergr. 1: 750.

Fig. 3—7. *Plectonema capitatum* Lemm. n. sp. Vergr. Fig. 3 = 1 : 450, Fig. 4 = 1 : 305, Fig. 5—7 = 1 : 750.

Fig. 8—12. *Dermocarpella hemisphaerica* Lemm. n. gen. et spec. Fig. 8—11 Seitenansicht, Fig. 12 von oben gesehen. Vergr. 1 : 750.

Fig. 13. *Rhodochorton subsalsum* Lemm. n. sp. Vergr. 1 : 100.

Tafel VI.

Fig. 1. *Biddulphia subsalsa* Lemm. n. sp. Valvaransicht. Vergr. 1 : 305.

Fig. 2. *Microchaete catenata* Lemm. n. sp. Vergr. 1 : 750.

Fig. 3. *Durvillaea utilis* Bory.

Fig. 4. *Ceratium furca* var. *Berghii* Lemm. Vergr. 1 : 305.

Fig. 5—7. *Exuviaella chathamensis* Lemm. n. sp. Fig. 5 u. 7 Seitenansicht, Fig. 6 Dorsalansicht. Vergr. Fig. 5—6 = 1 : 305, Fig. 7 = 1 : 750.

Fig. 8. *Biddulphia subsalsa* Lemm. n. sp. Pleuralansicht. Vergr. 1 : 305.

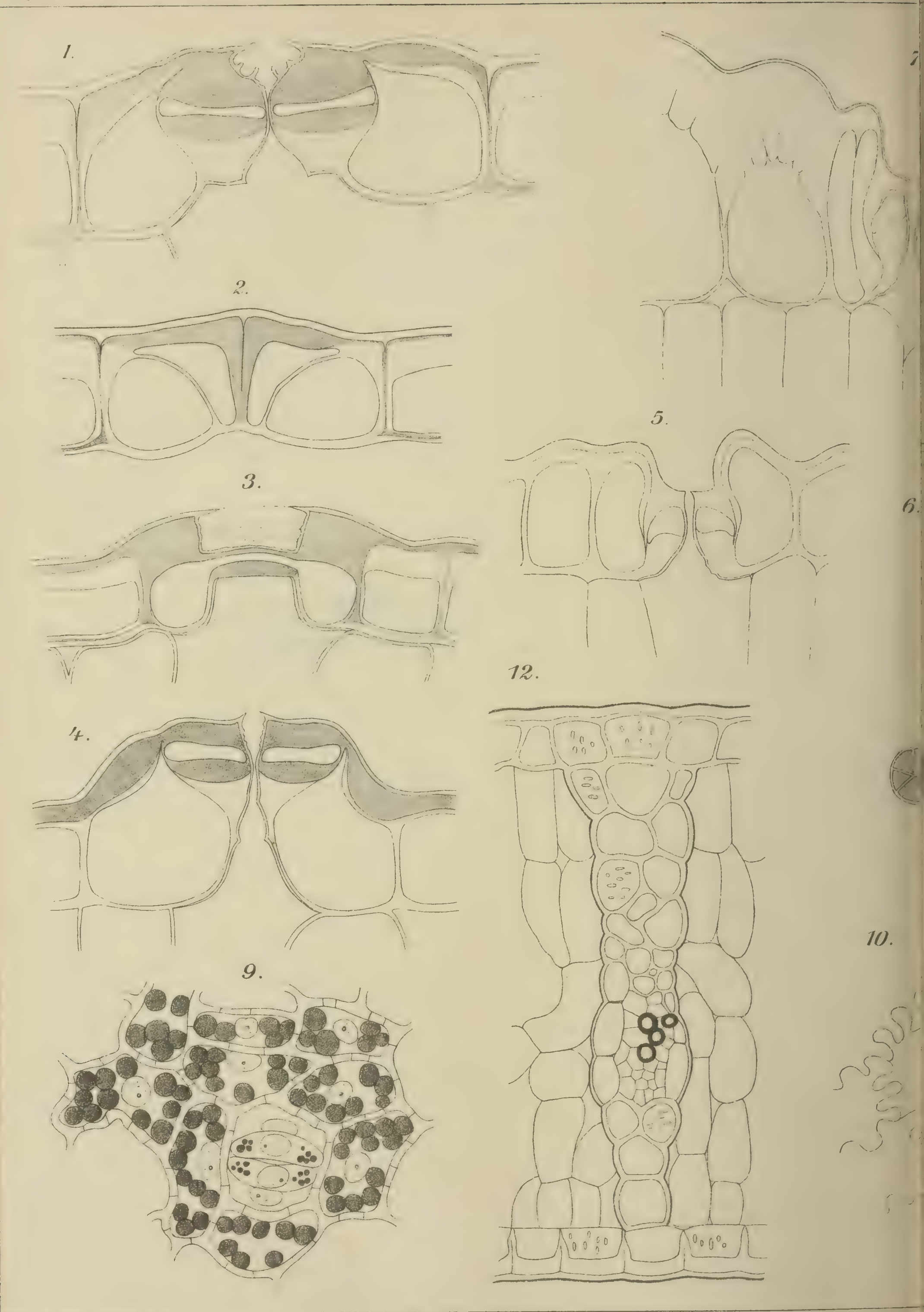
Fig. 9. *Microchaete catenata* Lemm. n. sp. Vergr. 1 : 305.

Fig. 10—14. *Dermocarpella incrassata* Lemm. n. gen. et spec. Vergr. 1 : 750.

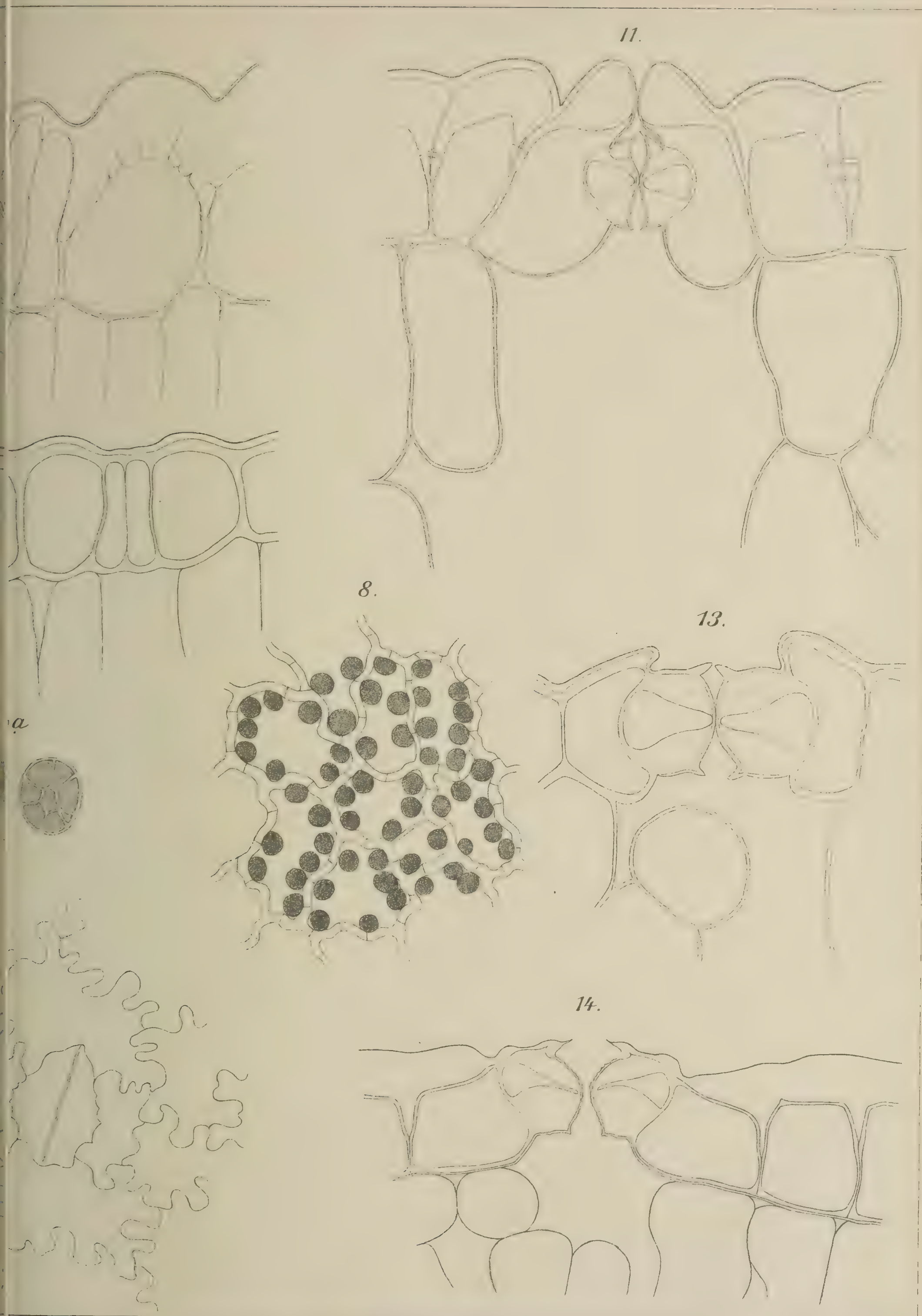
Fig. 15. *Sargassum Sinclairii* Hook. et Harv.

Fig. 16. *Marginaria Boryana* (Rich.) Mont.

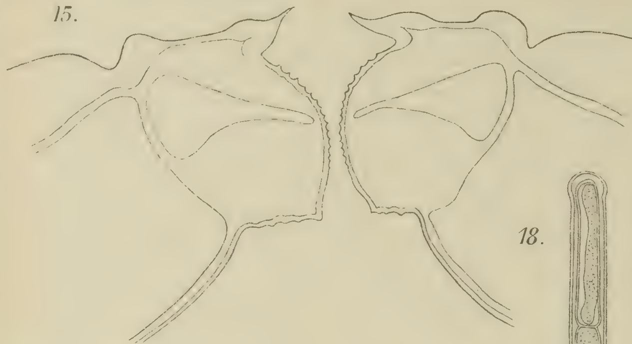
Fig. 17. *Microchaete catenata* Lemm. n. sp. Vergr. 1 : 305.

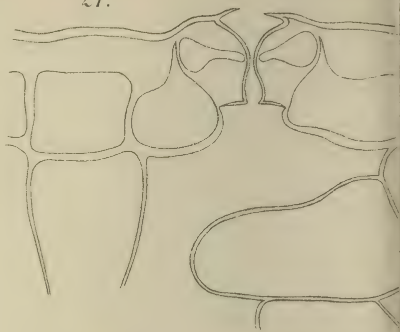


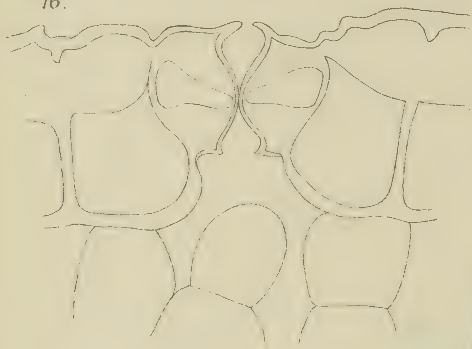
v. Guttenberg gez.



…nann in Leipzig.
Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

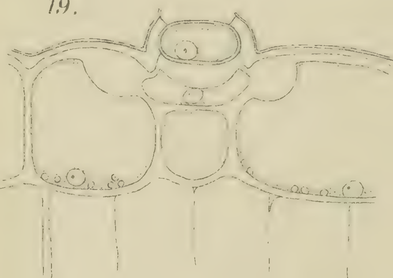


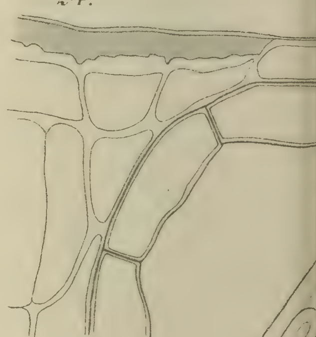


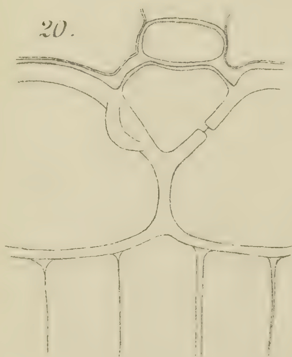


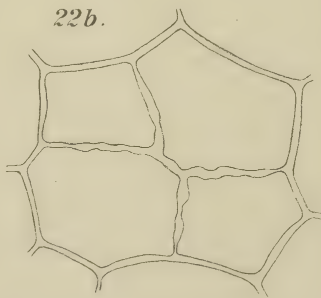


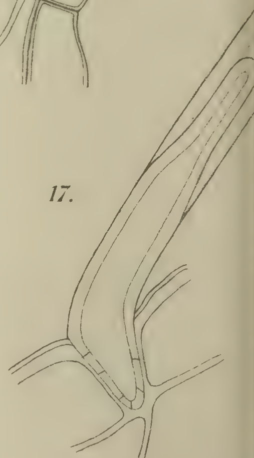




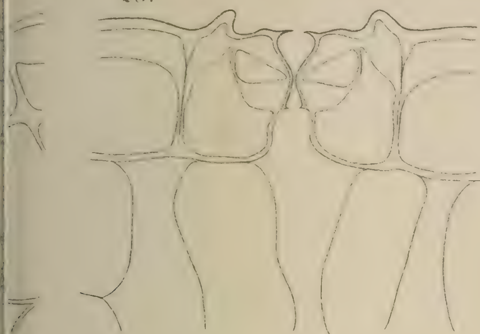


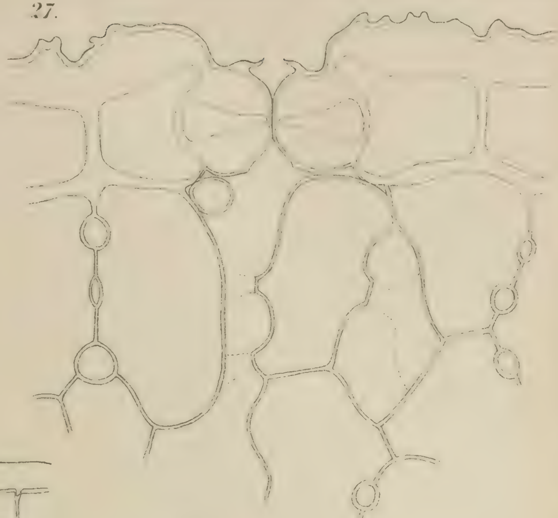


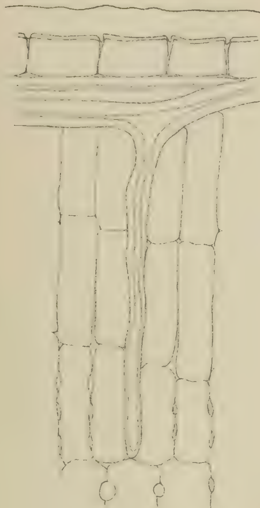




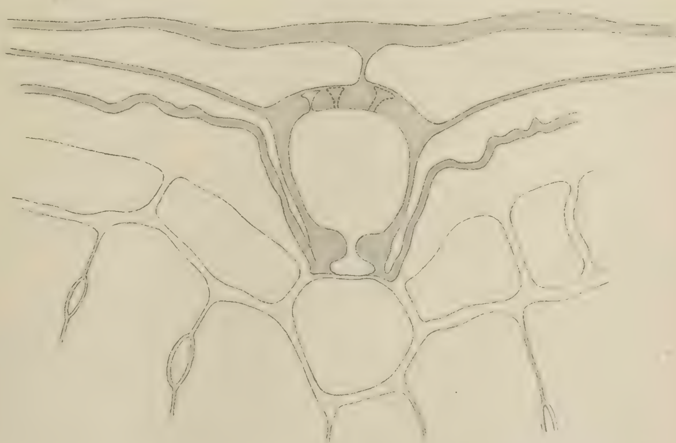
Verlag v Wilhelm

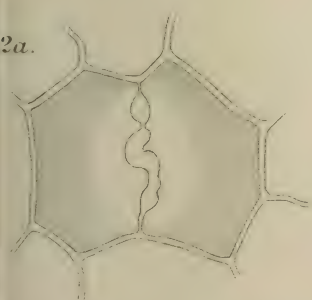

25.

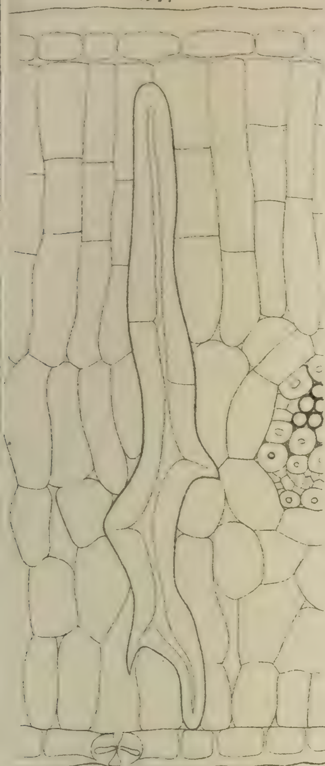

27.

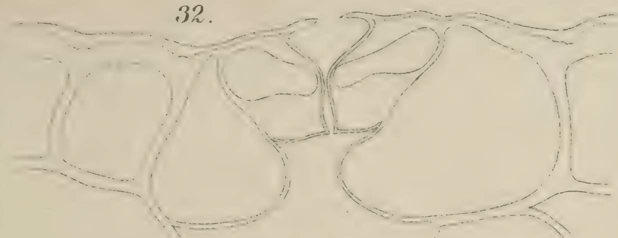

29.

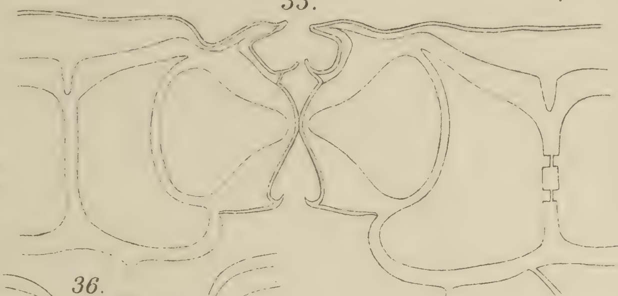

26.

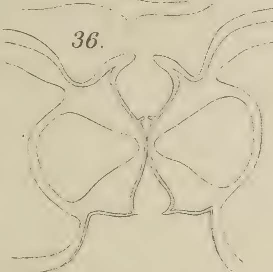

28.

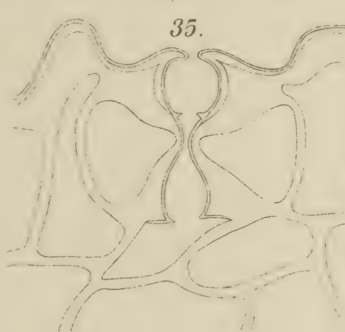

2a.

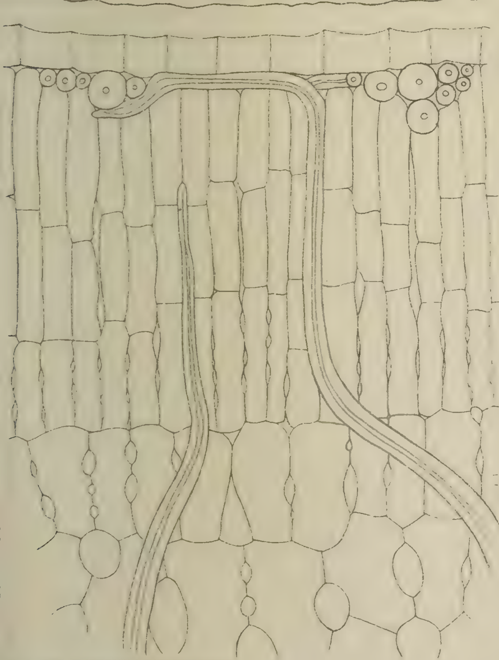


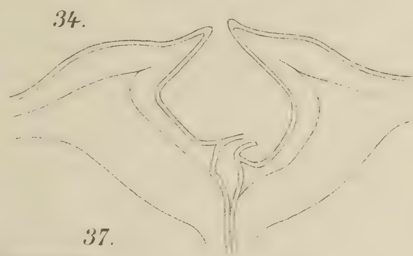


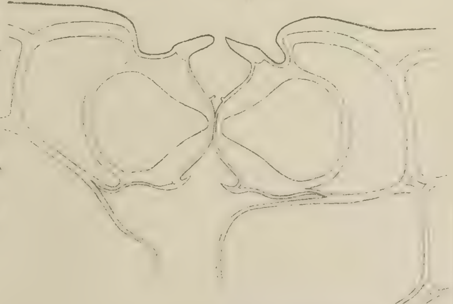












Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig. Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das immergrüne Laubblatt der Mediterranflora.

Von

Hermann Ritter von Guttenberg.

Mit Tafel VII—IX.

Einleitung.

Die immergrünen Holzgewächse der Mittelmeerländer, welche der Mediterranflora ihr charakteristisches Gepräge verleihen, waren in der botanischen Literatur wiederholt Gegenstand eingehender Schilderungen.

Vor allem war es die Pflanzengeographie, welche sich mit ihnen beschäftigte. Ich verweise hier nur auf die inhaltsreiche schöne Beschreibung der Mittelmeerflora, welche wir GRISEBACH[1]) zu verdanken haben, auf die diesbezüglichen Kapitel in SCHIMPERS[2]) Pflanzengeographie und die Monographie, welche BECK[3]) in neuester Zeit den Vegetationsverhältnissen der illyrischen Länder gewidmet hat. In diesen Büchern, sowie vielfach auch anderwärts, wird der xerophile Bau des immergrünen Laubblattes betont und auf die durch die klimatologischen Verhältnisse des Gebietes bedingte Lebensweise zurückgeführt. Doch wurde bisher weder der anatomische Bau der immergrünen Blätter, noch ihr physiologisches Verhalten in den verschiedenen Jahreszeiten einer genaueren zusammenhängenden Untersuchung unterzogen. In der vorliegenden Arbeit sollen einige darauf bezügliche Fragen behandelt werden. Vor allem schien es wichtig, über Transpiration und Assimilation im Frühjahr und Sommer Aufschlüsse zu gewinnen, dann aber die Versuchspflanzen mit besonderer Rücksicht auf diese Funktionen anatomisch zu untersuchen.

Meine Beobachtungen stellte ich auf den Inseln Lussin und Brioni grande an, die dem Inselgebiete der österreichischen adriatischen Küste angehören.

---

1) A. GRISEBACH, Die Vegetation der Erde. I. Bd. Leipzig 1872. S. 241—391.

2) A. F. W. SCHIMPER, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898, S. 547—555.

3) BECK VON MANAGETTA, GÜNTHER RITTER, Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Leipzig 1901.

Die immergrüne Vegetation ist auf beiden Inseln reich entwickelt, besonders üppig auf Brioni, wo, wie auch Schiffner[1]) betont, die mediterrane Flora in so ursprünglicher und prächtiger Entwicklung steht, wie kaum an einem anderen Orte der istrisch-dalmatinischen Küste. Die Untersuchungen wurden im Frühjahr und im Sommer des Jahres 1905 angestellt, und zwar vom 7.—14. April in Lussinpiccolo, vom 16.—21. April und vom 18.—29. Juli in Brioni. Schließlich wurden noch ergänzende Beobachtungen Ende August 1906 in Brioni vorgenommen.

Zur Ausführung der vorliegenden Untersuchung erhielt ich von der philosophischen Fakultät der Universität Graz ein Stipendium aus einer dem Andenken Hubert Leitgebs gewidmeten Stiftung zuerkannt. Es war das erstemal, daß diese ihrem Zwecke, Botanikern, welche ihre Ausbildung an der Universität in Graz genossen haben, die Möglichkeit zu weiteren Studien zu verschaffen, zugeführt wurde. Ich erlaube mir, dem Professorenkollegium der philosophischen Fakultät für die Gewährung dieser Unterstützung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Bevor auf die Untersuchungen näher eingegangen werden kann, scheint es notwendig, einen kurzen Abriß der klimatologischen Verhältnisse des Gebietes zu entwerfen. Ferner sollen einige allgemeine Worte über die immergrüne Buschvegetation der Küstengebiete, die sog. Macchia, vorausgeschickt werden.

Klimatologisches.

Der gemeinsame klimatologische Charakterzug der Mittelmeerländer besteht, um den Worten Hanns[2]) zu folgen, »in der Art der Verteilung der Niederschläge über das Jahr, speziell in der Tendenz zu regenarmen Sommern und Beschränkung der Niederschläge auf die Winter- oder die Frühlings- und Herbstmonate«. Hann bezeichnet die Länder des Mittelmeerbeckens geradezu als »das Winterregengebiet oder besser das Gebiet der regenlosen oder regenarmen Sommer«. Die gesamte jährliche Niederschlagsmenge ist dabei durchaus nicht in allen Teilen desselben eine besonders geringe. Fischer[3]) gibt als Mittel der Niederschläge des ganzen Gebietes 759 mm pro Jahr an. Für die Ostküste der Adria finden wir bei Hann[4]) dafür folgende Zahlen:

Nördliche Breite	46—45°	45—43°	43—39°
Jährliche Niederschlagsmenge in cm	130	83	128

1) Schiffner, V., Exkursion in das österreichische Küstenland, in Führer zu den wissensch. Exkursionen des II. intern. botan. Kongresses, Wien 1905.

2) Hann, J., Handbuch der Klimatologie, 2. Aufl., Stuttgart 1897, Bd. III, S. 25.

3) Fischer, Th., Studien über das Klima der Mittelmeerländer, in Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsbd. XIII. Gotha 1880, S. 11.

4) Hann l. c. S. 29.

Für Lussinpiccolo mit 44° 32′ n. Br. und für Brioni, westlich von Pola mit 44° 52′ n. Br. ergibt sich also die Zahl 83 cm. Da es wünschenswert erschien, für die Orte der Untersuchung selbst genaue klimatologische Angaben zu besitzen, stellte ich dieselben aus den »Jahrbüchern für Meteorologie« [1]) nach den Aufzeichnungen der meteorologischen Station in Lussinpiccolo zusammen. Das für die 5 Jahre 1899—1903 berechnete Mittel der jährlichen Niederschläge betrug 933 mm, also etwas mehr als HANNS Angabe. Für Pola gibt FISCHER [2]) weniger, nämlich 711 mm als Durchschnitt von 10 Jahren an. Vergleichen wir damit die jährliche Niederschlagsmenge mitteleuropäischer Gebiete [3]), so finden wir z. B. nach VAN BEBBER [4]) für Deutschland u. a. folgende Zahlen:

	Norddeutsches Tiefland	Mitteldeutsche Bergländer	Süddeutschland	Durchschnitt für ganz Deutschland
cm pro Jahr	61	69	72	71

Nach VON SONKLAR [5]) besitzt in Österreich-Ungarn das Alpengebiet die größten Niederschläge. Die jährlichen Durchschnittszahlen einiger Kronländer sind:

	Salzburg, Tirol	Steiermark	Dalmatien	Böhmen, Mähren, Schlesien	Durchschnitt für ganz Öst.-Ungarn
cm pro Jahr	115	93	92	64	74

Die jährliche Regenmenge Dalmatiens ist also ungefähr so groß wie die Steiermarks und übertrifft den Durchschnitt erheblich, während z. B. Böhmen einen bedeutend geringeren Niederschlag aufweist. Die Mittel Deutschlands (71 cm) und Österreich-Ungarns (74 cm) stehen unter dem Mittel der Mediterranländer (76 cm), ohne von diesem sehr stark abzuweichen.

Wesentlich verschieden dagegen ist die jährliche Regenverteilung in den verglichenen Gebieten. Die nachfolgende Tabelle enthält die monatlichen Niederschlagsmengen der Jahre 1899—1903, sowie die daraus berechneten Mittel in Millimetern und in Prozenten der Jahressumme für Lussinpiccolo. Vergleichsweise sind nach HANN [6]) die monatlichen Mittel in Prozenten der

1) Jahrbücher der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie usw. Jahrg. 1899—1903, Wien 1900—1905.

2) FISCHER l. c. S. 54.

3) HANN (l. c. III. S. 144) versteht unter Mitteleuropa: »Das Deutsche Reich mit Einschluß von Russisch-Polen mit Ausnahme des Küstengebietes der Nordsee, Österreich-Ungarn mit Ausnahme der Küstenländer des Adriatischen Meeres und die Schweiz.«

4) J. VAN BEBBER, Die Regenverhältnisse Deutschlands, München 1877.

5) Nach HANN l. c. III. S. 160/161.

6) HANN l. c. S. 29 und 158/59.

Jahressumme für die Ostküste der Adria 45—43° n. Br., für Mitteldeutschland und die österreichischen Alpen danebengestellt.

	Lussinpiccolo							Ostküste der Adria 45—43° n. Br.	Mitteldeutschl.	Österr. Alpen
	Summe der Niederschläge in mm					Mittel in mm	Mittel in %			
	1899	1900	1901	1902	1903	1899—1903	1899—1903	Mittel in % der Jahressumme		
Januar	108	101	28	14	27	58	6	9	6	5
Februar	6	117	36	81	5	49	5	8	6	5
März	63	117	81	138	97	99	11	10	7	7
April	57	206	26	63	79	86	9	6	7	7
Mai	101	40	25	56	30	50	5	6	9	10
Juni	190	43	56	62	51	80	9	6	11	12
Juli	21	20	11	22	27	20	2	3	12	13
August	6	73	47	37	13	35	4	6	11	13
September	130	32	372	35	35	121	12	8	7	9
Oktober	145	164	89	96	53	109	12	12	8	6
November	13	374	38	97	71	119	13	15	8	7
Dezember	82	32	160	18	240	106	11	11	8	6
Jahr	922	1319	969	719	728	933	—	830	—	—

Betrachten wir in dieser Tabelle zunächst die Niederschlagsverhältnisse von Lussinpiccolo, so zeigen die monatlichen Mittel in Millimetern oder in Prozenten der Jahressumme deutlich den Regenreichtum von März bis April einerseits und Oktober bis November andererseits, sowie die große Regenarmut des Juli und August. Vergleichen wir damit die Zahlen, welche Hann für die Ostküste der Adria 45—43° n. Br. angibt, so sehen wir, daß sie mit den ermittelten im wesentlichen übereinstimmen; auch bei Hann ragt im Frühjahr der März, im Herbst der November durch seinen Regenreichtum hervor. Die Trockenheit des Juli und August war in der von mir angegebenen Periode noch größer als in der von Hann studierten, dagegen zeigt der September größere Niederschlagsmengen; diese werden durch den ausnehmend starken Regenfall im Jahre 1901 bedingt. Wie man sieht, schwankt die Regenmenge im September erheblich, was sich daraus erklärt, daß die Herbstregen meist erst Ende September beginnen, und die ersten andauernden Regengüsse manchmal in den September, manchmal aber erst in den Oktober fallen. Für den März ist die Regelmäßigkeit ausgiebiger Niederschläge charakteristisch. Daß die sommerliche Trockenheit oft noch viel weiter gehen kann als in den geschilderten Fällen, lehrt ein Beispiel, das Fischer[1]) für Neapel angibt. Daselbst herrschte im Jahre 1877 vom 10. Juni bis 17. September, also 89 Tage hindurch, völlige Dürre und absolute Regenlosigkeit.

Betrachten wir nun vergleichsweise Mitteldeutschland und die öster-

1) Fischer l. c. S. 13.

reichischen Alpenländer, so finden wir für März und April je 7 %, Juli und August 11—13 % der jährlichen Niederschlagsmenge. Während also in Mitteleuropa das Regenmaximum eintritt, herrscht im Mittelmeergebiet das Minimum mit 2—4 %.

Von großer Wichtigkeit ist ferner für die Vegetation die Zahl der Regentage, auf welche sich die monatlichen resp. jährlichen Niederschlagsmengen verteilen. Die nachstehende Tabelle zeigt die Zahl der Regentage ≧ 0,1 mm für Lussinpiccolo.

	1899	1900	1901	1902	1903	Mittel
Januar	10	10	3	3	6	6
Februar	6	16	10	14	2	10
März	5	12	9	7	6	8
April	10	9	5	5	13	8
Mai	8	11	2	13	8	8
Juni	9	9	7	9	8	8
Juli	4	2	5	2	3	3
August	1	5	7	2	2	3
September	9	2	12	4	5	6
Oktober	8	14	11	6	11	10
November	2	18	6	7	11	9
Dezember	16	3	16	3	16	11
Jahr	82	111	93	75	91	90

Das Mittel der Zahl der Regentage in den 5 Jahren betrug also 90. Fischer[1]) gibt für die Zone der Äquinoktialregen als Mittel von 39 Stationen eine ganz ähnliche Zahl, nämlich 89,4 Regentage an; dem steht nach einer Angabe desselben Autors in Deutschland ein Mittel von 156,5, also eine bedeutend höhere Zahl von Regentagen gegenüber. Die Verteilung derselben in den Jahreszeiten ist nach Fischer in den verglichenen Gebieten folgende.

	Äquinoktialregengebiet	Deutschland
Winter	24,1	39,2
Frühling	25,4	40,1
Sommer	17,4	40,9
Herbst	24,8	36,2

Im Sommer ist die Zahl der Regentage in Deutschland also mehr als doppelt so groß als in den Mittelmeerländern. Betrachten wir in der früheren Tabelle speziell Juli und August, so finden wir durchschnittlich 6 Regentage für 2 Monate mit der Niederschlagsmenge von 55 mm. Dazu ist noch folgendes zu bemerken. Die sommerlichen Niederschläge sind im untersuchten Gebiete stets Regengüsse von außerordentlicher Heftigkeit und meist

1) Fischer l. c. S. 12.

sehr kurzer Dauer. Regentage im eigentlichen Sinne des Wortes kommen hier im Sommer wohl überhaupt kaum vor, der Regen hält nur wenige Stunden an. Die größte Menge des Niederschlages fließt auf dem felsigen, zerklüfteten Kalkboden der istrisch-dalmatinischen Inseln sehr rasch ab. Ferner muß die Verdunstung bei der hohen Temperatur und der verhältnismäßig geringen Luftfeuchtigkeit eine schnelle und ausgiebige sein. Fischer[1]) gibt an, daß die Verdunstungsgröße im Gebiete ohne Ausnahme die gemessene Niederschlagsmenge um das Dreifache und mehr überschreitet. Aus den angeführten Tatsachen geht hervor, daß von der ohnedies geringen sommerlichen Regenmenge nur ein vielleicht kleiner Teil der Vegetation zugute kommen kann.

Im Anschlusse an die Niederschlagsverhältnisse seien einige Angaben über die relative Luftfeuchtigkeit mitgeteilt. Nachstehend finden sich die Mittel für die Monate der Jahre 1899—1903 in Lussinpiccolo.

Januar	76 %	August	69 %
Februar	76 »	September	75 »
März	74 »	Oktober	77 »
April	72 »	November	72 »
Mai	71 »	Dezember	77 »
Juni	70 »	Jahr	73 »
Juli	68 »		

Wie man sieht, sinkt die Luftfeuchtigkeit im Sommer deutlich. Für die im allgemeinen hohen Zahlen dürfte die Angabe Fischers (l. c. S. 28) eine Erklärung geben, daß bei ganz am Meere gelegenen Stationen der Seewind auch im Sommer feuchte Luft landeinwärts führt. Dadurch wird ein ziemlicher Ausgleich der Luftfeuchtigkeit in den einzelnen Monaten erreicht, während in den Tafelländern des Mediterrangebietes große Schwankungen auftreten. So beträgt z. B. im Campo Major in Spanien das Januarmittel 78 %, das Julimittel dagegen nur 37 %. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die gleichmäßigere Luftfeuchtigkeit der Küstenstriche an dem üppigeren Gedeihen der Vegetation daselbst mitbeteiligt ist.

Schließlich muß noch mit einigen Worten auf die Temperaturverhälthältnisse des Gebietes eingegangen werden. Nebenstehend führe ich die monatlichen Temperaturmittel im Durchschnitt der Jahre 1899—1903 für Lussinpiccolo an. Vergleichsweise sind einige Zahlen von Berlin und Wien[2]) danebengestellt. Die Zahlen bedeuten Celsiusgrade.

Während also in Mitteleuropa das Maximum der Temperatur mit dem Maximum an Niederschlägen im Sommer zusammenfällt, wodurch natürlich für die Vegetation zu dieser Zeit ungemein günstige Bedingungen geschaffen werden, trifft in den Mittelmeerländern das Maximum der Temperatur mit dem Minimum der Niederschläge zusammen. Dagegen herrschen zur Zeit

1) Fischer l. c. S. 29.

2) Nach Hann l. c. III. S. 146 u. 149.

der Frühjahrsregen verhältnismäßig niedere Temperaturen. In welcher Weise die klimatologischen Verhältnisse den Gang der Vegetation beeinflussen, wird später auszuführen sein. Hier seien nur noch die Temperatur-Extreme im Gebiete besprochen. Dieselben sind für Lussinpiccolo nach Hann[1]): mittleres Maximum 33,9°, mittleres Minimum — 1,2°; doch kommen auch bedeutend tiefere Temperaturen vor, wie z. B. im Jahre 1903, wo im Januar die Temperatur in Lussinpiccolo auf — 5,0° sank. Daß solche oder auch noch tiefere Temperaturen der immergrünen Vegetation verhältnismäßig wenig schaden, ist bekannt. Ich verweise diesbezüglich auf die Beobachtungen, welche Kraus[2]) über die immergrüne Vegetation Italiens im Winter 1879—80 gemacht hat, in welchem die »Temperatur in Oberitalien — 12° erreichte und oft genug um 8—10° (unter Null) schwankte.« Kraus kommt dabei zu folgendem Ergebnis: »In der Tat ist es eine sehr merkwürdige und unerwartete Erscheinung, daß sich trotz der enormen und andauernden Kälte die Blätter der immergrünen Vegetation erhalten haben.« Eine weitere Besprechung dieser Frage findet sich bei Beck[3]).

Monatliche Temperaturmittel.

	Lussin	Berlin	Wien		Lussin	Berlin	Wien
Januar	8,2	0,1	1,2	August	23,2	—	—
Februar	8,7	—	—	September	20,5	—	—
März	9,4	—	—	Oktober	16,9	9,5	10,5
April	12,7	8,5	10,0	November	12,2	—	—
Mai	16,9	—	—	Dezember	9,3	—	—
Juni	20,7	—	—	Jahr	15.2	9,1	9,7
Juli	23,7	19,0	20,4				

Die charakteristischen Lokalwinde des Gebietes sind die Bora und der Scirocco. Eine eingehendere Besprechung derselben ist hier nicht am Platze und ich verweise diesbezüglich auf die Ausführungen Hanns (l. c. S. 47—50). Bemerken möchte ich nur, daß die von NNE, NE oder ENE wehende Bora durch ihre große Trockenheit, im Winter auch durch ihre Kälte, der Vegetation gefährlich wird, während der sehr feuchte aus SE kommende Scirocco dieselbe günstig beeinflußt. Nach eigenen Beobachtungen konnte ich feststellen, daß dem Scirocco eine relative Luftfeuchtigkeit von 70—90 % und mehr entspricht, während diese bei Bora bis auf 40 % sinken kann und meist zwischen 45—60 % schwankt. Durch ihre mitunter außerordentliche Heftigkeit können beide Winde, besonders aber die Bora, große Verwüstungen anrichten.

1) Hann l. c. S. 94.

2) Kraus, Die immergrüne Vegetation Italiens im Winter 1879/80. Sitzungsber. der Naturf. Ges. zu Halle am 24. April 1880.

3) Beck l. c. S. 108—115.

Die Macchia.

Die beschriebenen klimatologischen Verhältnisse, vor allem das Zusammenfallen des Temperaturmaximums mit dem Niederschlagsminimum und die dadurch bedingte sommerliche Dürre, sowie der Regenreichtum und die verhältnismäßig hohen Temperaturen des Spätherbstes und Winters, sind für den Gang der Vegetation im Gebiete bestimmend. Sie ermöglichen einerseits eine Fortentwicklung der Pflanzen im Winter, hemmen aber andrerseits das sommerliche Gedeihen derselben. Es gibt also zwei Perioden im Jahre, in welchen die Lebenstätigkeit der Pflanzen herabgesetzt ist, es tritt bis zu einem gewissen Maße eine Winter- und eine Sommerruhe ein, von denen aber keine den Gang der Vegetation so völlig unterbricht, wie der Winter in Mitteleuropa. Wie sich die annuellen Pflanzen und ausdauernden Kräuter (Stauden) zu diesen Außenbedingungen verhalten, wurde nicht näher untersucht. In Kürze sei nur bemerkt, daß die Mehrzahl der ersteren zu Beginn der sommerlichen Dürre bereits bis zur Samenreife vorgeschritten ist und abstirbt, während letztere zum großen Teile unterirdische Zwiebeln, Knollen oder Rhizome besitzen und um diese Zeit einziehen. Nur eine geringe Anzahl von Kräutern und Stauden überdauert den Sommer; diese Pflanzen sind dann meist auffallend — besonders durch filzige Haarkleider — vor zu starker Transpiration geschützt.

Meine Untersuchungen beschränken sich, wie schon erwähnt, auf die immergrünen Holzpflanzen des Gebietes, auf die Hartlaubgewächse oder Sklerophyllen, wie sie Schimper wegen der meist lederartigen Beschaffenheit ihrer Blätter genannt hat; denn das immergrüne Laubblatt ist in ausgesprochenster Weise den klimatologischen Verhältnissen der Mittelmeerländer angepaßt.

An der istrisch-dalmatinischen Küste werden die mit immergrünen Holzpflanzen bedeckten Landstriche als Macchien bezeichnet, welche auf den Inseln ihre schönste Ausbildung erlangt haben. Eingehende Beschreibungen der Macchien haben schon Beck und vor ihm Grisebach und Schimper in ihren genannten Werken gegeben. Ich kann mich daher in dieser Hinsicht kurz fassen und will nur auf einige besonders charakteristische Eigenschaften dieser Formation hinweisen und ihre Ausbildung und Zusammensetzung im untersuchten Gebiete schildern. Die Macchien überziehen auf den istrisch-dalmatinischen Inseln wohl den größten Teil des nicht kultivierten Gebietes. Sie umsäumen vor allem die Küsten, während sie im Innern stellenweise dem Steineichenwalde, auf den südlicheren Inseln auch Beständen der Strandföhre (*Pinus Halepensis*) weichen. Dort, wo die Macchia der Einwirkung der Bora stark exponiert ist, also besonders an den Nordostküsten der nördlichen Inseln, geht sie in die von Beck als »Felsenheide« bezeichnete Formation über; dies um so mehr, wenn im Gebiete die Ziegenweide betrieben wird. So sind z. B. die Macchien auf Lussin

zum großen Teile zerstört, über weite Strecken stehen die immergrünen Holzgewächse vereinzelt, von der Bora niedergedrückt und den Ziegen verbissen, eine Höhe von höchstens 1—1 $^1/_2$ m erreichend. Wo die Macchia sich aber kräftig entwickeln kann, wie in den gegen Süden offenen Teilen Lussins oder auf Brioni wird sie außerordentlich dicht, so daß jeglicher Unterwuchs fehlt und es vollkommen unmöglich wird, in sie einzudringen. Brioni, welches wegen der nunmehr gänzlich beseitigten Malariagefahr durch lange Zeit so gut wie unbewohnt war, und eine gegen Bora ziemlich geschützte Lage besitzt, zeigt, wie schon erwähnt, die Macchia in ursprünglichster Ausbildung. Hier erreichen die immergrünen Gewächse eine Höhe von 3—4 m und darüber. An Stellen, wo die Macchia gerodet wird, gewinnt man einen Einblick in das Gewirre der kahlen, reich verzweigten, meist knorrig verbogenen Stämme, über welchen sich ein geschlossenes Schirmdach von Blättern ausbreitet. Über dieses ragen dann nur stellenweise die Kronen der Steineichen (*Quercus Ilex* L.) oder auch der Erdbeerbäume (*Arbutus Unedo* L.) hervor. Damit sind zwei der wichtigsten Vertreter der Macchia genannt. Es ist ja für diese besonders charakteristisch, daß sie sich stets aus zahlreichen, verschiedenen Holzarten zusammensetzt, wenn auch stellenweise die eine oder die andere vorherrscht. Bezüglich der allgemeinen Zusammensetzung der Macchia verweise ich auf die von Beck gegebene Zusammenstellung. Auf Lussin und Brioni sind folgende immergrüne Holzgewächse in den Macchien besonders häufig: *Myrtus italica* Mill. (= *M. communis* Aut.), *Pistacia Lentiscus* L., *Quercus Ilex* L., *Viburnum Tinus* L., *Arbutus Unedo* L., *Phillyrea latifolia* L. Auf Lussin findet sich ferner häufig, wohl verwildert, *Olea europaea* L. und *Ceratonia Siliqua* L., auf Brioni *Rhamnus Alaternus* L. ziemlich vereinzelt, dagegen *Laurus nobilis* L. in großer Menge, stellenweise lichte Haine bildend. Von Rutensträuchern tritt *Spartium junceum* L. besonders auf Brioni massenhaft auf, viel seltener findet sich *Osyris alba* L. Überall in den Macchien finden sich Kletterpflanzen, vor allem die immergrüne, alles verstrickende *Smilax aspera* L. Der auffallendste Vertreter der Phyllocladien ist *Ruscus aculeatus* L., der überall als Unterwuchs, besonders in mehr lockeren Beständen vorkommt. Über weite Strecken finden sich die Zwergsträucher der Cistrosen, vor allem *Cistus villosus* L. und *C. salvifolius* L., auf Brioni auch in großer Menge *C. monspeliensis* L. Ein steter Begleiter dieser vom Charakter der Hartlaubgewächse wesentlich abweichenden Pflanzen ist *Bonjeania hirsuta* L. (*Dorycnium hirsutum* Sér.). Als Pflanzen mit nadelförmig ausgebildeten Blättern sind die weit verbreitete *Erica arborea* L. und *Juniperus*-Arten, besonders *J. Oxycedrus* L. zu nennen.

Die Transpiration.

Alle im folgenden beschriebenen Transpirationsversuche wurden an beblätterten Zweigen durch vergleichende Wägung bestimmt. Die Zweige

tauchten mit ihrem unteren Ende in mit Wasser gefüllte kleine Glasgefäße und waren in diesen mittels enstprechend gespaltener und durchbohrter Korke befestigt. Etwa vorhandene Lücken wurden sorgfältig mit Baumwolle gefüllt und die Korke mit Kakaowachs (1 Teil Wachs, 3 Teile Kakaobutter nach Stahl) derart bestrichen, daß eine Wasserabgabe durch sie so gut wie ausgeschlossen war. Zum Teil wurden, wie noch zu beschreiben sein wird, Zweige ohne Wasser transpirieren gelassen, wobei ihre Schnittflächen mit Kakaowachs verschlossen wurden. Sämtliche Versuche wurden im Freien angestellt, meist tagsüber in direktem Sonnenlicht, zum Teil auch im Schatten. Durch Regen unterbrochene Versuche wurden nicht weiter fortgeführt. Im allgemeinen befanden sich die Zweige (mit ca. 4—20 Blättern) durch 24 Stunden in den Gefäßen. Die Versuche wurden in der Regel derart vorgenommen, daß die Anfangswägung $^1/_2$ Stunde nach dem Einbringen der Zweige in die Gefäße am späten Vormittag durchgeführt wurde, hierauf die Pflanzen durch 4 Stunden in der Mittagssonne transpirierten, neuerlich gewogen und schließlich 24 Stunden nach Beginn des Versuches der letzten Wägung unterzogen wurden. So konnte die Transpiration während eines ganzen Tages, sowie in einer Stunde in direkter Mittagssonne gefunden werden. Die Berechnung der transpirierenden Oberfläche erfolgte durch Abzeichnen der Blätter auf Papier von gleichmäßigem Korn und bekanntem Gewicht pro dm^2. Bekanntlich kann so durch eine einfache Proportion die Oberfläche der Blätter ziemlich genau ermittelt werden. Unter 1 dm^2 Blattfläche ist im folgenden immer nur die einfache Fläche (also nur eine Blattseite) zu verstehen. Die Wage war auf 0,01 g genau.

Die Transpirationsversuche wurden mit Rücksicht auf folgende Punkte angestellt:

1. Wie groß sind die absoluten Transpirationswerte im Frühjahr und im Sommer, und wie verhalten sie sich zu einander?

2. Wie stellt sich das Verhältnis junger (= diesjähriger) und alter (= vorjähriger) Blätter bezüglich ihrer Transpiration im Sommer?

3. Wie verhält sich die stomatäre zur kutikularen Transpiration im allgemeinen und im speziellen bei jungen und alten Blättern?

4. Wie verhält sich die Transpiration in der Sonne zu der im Schatten?

5. Wie verhält sich die Transpiration in einer Stunde in der Mittagssonne zu der aus der Transpiration in 24 Stunden berechneten durchschnittlichen Wasserdampfabgabe pro Stunde? (Hierfür sollen im folgenden der Kürze halber die Ausdrücke: »Sonnenstunde« und »Durchschnittsstunde« gebraucht werden.)

Die folgende Tabelle enthält zunächst eine Übersicht der im Frühjahr ermittelten Werte. Die Untersuchungen wurden zu dieser Jahreszeit fast ausschließlich an ca. 1 Jahr alten Blättern vorgenommen, da die diesjährigen zum größten Teil noch unvollständig entwickelt waren. Die folgenden An-

gaben beziehen sich nur auf einjährige Blätter. Die Durchschnittstemperatur vom 1.—20. April betrug 12,7° C., die durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit 77 %. Die Bestimmung der Lufttemperatur und der relativen Feuchtigkeit erfolgte durch ein Schleuderthermometer; letztere soll für die einzelnen Versuche im Tagesdurchschnitt stets angegeben werden. Die Beobachtung erfolgte dreimal täglich und zwar um 7^h a. m., 2^h p. m. und 9^h p. m. Das beobachtete Temperaturmaximum war in dieser Zeit 15,1°, das Minimum 9° C.

Die Transpiration im Frühjahr pro 1 dm^2 Blattfläche in g.

	In der Sonne					Im Schatten		Sonne: Schatten
	24^h	1 Sonnenst.	1 Durchschn. St.	1 Sonnenst.: 1 Durchschn. St.	R. F.	24^h	R. F.	24^h
Quercus[1] . . .	4,21	0,39	0,12	3,3	85%	1,16	85%	3,62
Laurus	1,70	0,16	0,07	2,3	67%	0,89	69%	1,91
Ceratonia . . .	1,70	0,18	0,07	2,6	80%	—	—	—
Pistacia . . .	2,69	0,15	0,11	1,4	55%	1,14	73%	2,36
Myrtus	3,07	0,26	0,13	2,0	55%	—	—	—
Arbutus	6,10	0,51	0,25	2,0	85%	3,5	85%	1,74
Olea	2,70	0,22	0,11	2,0	73%	1,6	73%	1,68
Smilax aspera .	1,9	0,17	0,08	2,1	85%	—	—	—
Cistus villosus .	16,11	0,92	0,67	1,4	73%	—	—	—

Zu dieser Tabelle ist zunächst nur folgendes zu bemerken. Die Transpirationswerte sind im allgemeinen keine sehr hohen. Aus dem Vergleich der Transpiration in einer Sonnenstunde mit der in einer Durchnittsstunde ergibt sich, daß diese im ersteren Falle bei den meisten Pflanzen ziemlich genau doppelt so groß ist wie im letzteren, und der Quotient innerhalb 1,4 und 3,3 schwankt. Der Transpirationsverlust von Blättern, die tagsüber in der Sonne standen, beträgt das 1,68—2,62 fache des Verlustes von Blättern, welche bei Tag im Schatten gehalten wurden. Die ermittelten Zahlen werden später im Vergleich mit den im Sommer gefundenen Werten noch weiter zu verwerten sein. Hier sei nur noch ausführlicher ein mit *Spartium junceum* L. vorgenommener Versuch beschrieben, der zu dem Zwecke angestellt wurde, um die Transpiration der Blätter mit der der grünen Achsen vergleichen zu können. Bekanntlich besitzt der Besenginster nur im Frühjahr an den neugebildeten Achsen kleine Blätter, welche zu Beginn der sommerlichen Dürre abfallen. Während diesen Blättern bisher nur eine untergeordnete Rolle bei der Transpiration und Assimilation zugeschrieben wurde (Grisebach und Kerner sprechen ihnen geradezu jede ab), trat vor kurzem Bergen[2]) dieser Auffassung entgegen. Er fand auf Grund seiner

1) Es handelt sich stets um die S. 391 genannten Arten.

2) Bergen, J. Y., The Transpiration of *Spartium junceum* and other xerophytic shrubs. Botanical Gazette Vol. XXXVI. Chicago 1903. S. 464/67.

Versuche, daß im Frühjahr (»during the leafy season«) die Blätter gegenüber den Stengeln auf gleiche Fläche bezogen ca. dreimal soviel Wasserdampf abgeben, und schließt daraus, daß auch ihre assimilatorische Leistung eine dementsprechend größere sein wird. Bergen ging derart vor, daß er die Transpirationsverluste zweier annähernd gleicher Zweige (solche sind stets leicht zu finden, da der Aufbau von *Spartium* ein sehr regelmäßiger ist) bestimmte, deren einer seiner Blätter beraubt war. Die Schnittflächen wurden mit Bienenwachs, dem 5—10 % Olivenöl beigemischt war, verschlossen. Ich schlug ein weniger schädigendes Verfahren ein. Von zwei annähernd gleichen Zweigen von ca. 30 cm Länge wurde der eine an der ganzen Achse mit Kakaowachs bestrichen, so daß nur die Blätter transpirieren konnten; im übrigen wurden die beiden Zweige, wie bei den anderen Versuchen, in Gefäße mit Wasser gebracht. Das Resultat war folgendes:

	Transpirationsverlust in 24^h in g	R. F.
Achse ohne Wachs	1,5	73 %
Achse mit Wachs	1,3	

Von der Gesamttranspiration von 1,5 g entfällt also 1,3 g auf die Blätter und nur 0,2 g auf die zugehörige Achse, somit 86 % auf die Blätter. Der Versuch wurde an einem trüben Tage im Freien vorgenommen. Eine Berechnung der transpirierenden Flächen habe ich nicht angestellt, da sie meines Erachtens nur sehr ungenau ausfallen könnte; denn es ist schon die richtige Berechnung der Oberfläche der Achse schwierig, noch schwieriger aber die der Blätter, da diese sich an den Vegetationsspitzen stets noch im unentwickelten Zustande befinden, wenn die unteren Blätter schon lange ihre endgültige Größe erlangt haben. Aus dem geschilderten Versuch ergibt sich immerhin mit zweifelloser Richtigkeit, daß die Blätter viel stärker als die zugehörigen Achsen transpirieren; wie diese Tatsache mit dem assimilatorischen Verhalten zusammenhängt, wird im nächsten Abschnitt zu besprechen sein. Zu bemerken ist hier nur das eine, daß der höheren Transpiration der Blätter die bedeutend größere Fläche der grünen Rinde gegenübersteht. Denn während, wie schon erwähnt, die Blätter nur an den diesjährigen Achsen auftreten, bleiben letztere durch mehrere Jahre hindurch grün. Anatomisch erklärt sich der auffallende Unterschied in der Wasserdampfabgabe dadurch, daß wie später noch eingehender zu schildern sein wird, die Achse streng xerophil gebaut ist, während dem Blatte xerophile Charaktere fast ganz fehlen.

Schließlich seien noch mit *Ruscus aculeatus* vorgenommene Transpirationsversuche angeführt. Auch hier wurde aus ähnlichen Gründen eine Berechnung auf die Einheit der transpirierenden Fläche zunächst nicht vorgenommen, sondern es wurden zwei annähernd gleich große ganze Pflanzen

bezüglich ihrer Transpiration in Sonne und Schatten in 24 Stunden verglichen. Das Resultat war:

	In der Sonne	Im Schatten	R. F.	Sonne / Schatten
Transp.-Verl. in g	2,4	1,1	73%	2,18

Eine versuchsweise vorgenommene Oberflächenbestimmung der Phyllokladien ergab für die erste Pflanze (103 Phyllokladien) 1,04 dm^2, für die zweite (125 Phyllokladien) 1,00 dm^2. Die ermittelten Transpirationszahlen gelten also fast genau für 1 dm^2 Phyllokladienfläche.

Ich lasse nunmehr die im Sommer ermittelten Transpirationszahlen folgen. Sie gelten wieder für 1 dm^2 einfache Blattfläche in g.

Die Transpiration im Sommer pro 1 dm^2 in g.

		In der Sonne					Im Schatten		Sonne: Schatten
		24^{h}	1 Sonnen^{h}	1 Durchschn.^{h}	1 Sonnen^{h} : 1 Durchschn.^{h}	R. F.	24^{h}	R. F.	24^{h}
Quercus . .	a.[1]	8,08	1,15	0,34	3,38	53%	—	—	—
	j.[1]	5,96	0,63	0,25	2,52		1,71	81%	3,48
Laurus . . .	a.	3,88	0,34	0,16	2,25	66%	—	—	—
	j.	2,00	0,20	0,08	2,50		0,64	81%	3,12
Pistacia . .	a.	10,00	1,17	0,42	2,78	61%	—	—	—
	j.	1,64	0,26	0,07	3,71		1,30	81%	1,26
Myrtus . . .	j.	5,60	0,90	0,23	3,91	61%	3,03	81%	1,84
Arbutus . .	a.	5,68	0,47	0,24	1,95	53%	—	—	—
	j.	3,25	0,35	0,14	2,15		1,50	81%	2,16
Olea	j.	2,55	0,45	0,11	4,09	61%	0,49	81%	5,20
Viburnum .	a.	9,87	0,63	0,41	1,53	66%	—	—	—
	j.	2,87	0,35	0,12	2,91		1,08	81%	2,65
Rhamnus . .	a.	16,36	2,10	0,68	3,08	62%	—	—	—
	j.	20,83	2,70	0,87	3,10		—	—	—
Cistus villosus		30,17	3,75	1,25	3,00	45%	—	—	—
Cistus monspeliensis .		37,69	5,90	1,56	3,70	45%	—	—	—

Auf Grund dieser Tabelle läßt sich zunächst folgendes konstatieren. Die Transpiration der Blätter im Sommer ist zum Teil eine sehr ausgiebige und übertrifft jedenfalls die Erwartungen, welche man von xerophil gebauten Blättern hegt. Zu den auffallend hohen Transpirationszahlen der Cistrosen, nicht nur im Sommer, sondern auch im Frühjahr (siehe die Tabelle S. 393) sei hier nur folgendes bemerkt. Jedenfalls sind die Zahlen etwas zu hoch gegriffen, da die wirkliche Blattfläche größer ist als die in der S. 392 angegebenen Weise berechnete, und zwar deshalb, weil das Blatt

1) a. und j. bedeutet alte (vorjährige) und junge (diesjährige) Blätter.

auf seiner Unterseite, infolge des starken Hervortretens der Nerven, zahlreiche grubige Vertiefungen besitzt und der Blattrand stark gewellt und umgeschlagen ist. Zweifellos transpirieren die Cistrosen trotzdem sehr stark, was damit im Zusammenhange stehen dürfte, daß diese Pflanzen, wie im anatomischen Teile zu besprechen sein wird, befähigt sind, auch mit den Blättern das Regen- und Tauwasser aufzunehmen. Die starke sommerliche Transpiration ist auch Bergen[1]) aufgefallen, welcher, wohl als erster, Transpirationsversuche an Hartlaubblättern in deren Heimat anstellte. Bergen hat seine Versuche in Neapel an 1 Jahr alten Blättern bei einer Lufttemperatur von 21 ° C. und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 67 % vorgenommen. Im folgenden seien seine Resultate mitgeteilt. Die Zahlen bedeuten die Transpirationsverluste pro 1 dm^2 einfache Blattfläche in 1 Stunde in mg. Vergleichsweise seien die von mir für die gleichen Pflanzen an einjährigen Blättern gefundenen Werte in einer Sonnenstunde und einer Durchschnittsstunde in mg daneben gestellt.

	Nach Bergen	Nach mir	
		1 Sonnenst.	1 Durchschn.-St.
Olea	302	450	110
Pistacia	231	1170	420
Quercus	238	1150	340
Rhamnus	658	2100	680
Ulmus campestris .	342	—	—
Pisum sativum . .	353	—	—

Wie man sieht, erhielt ich zum Teil bedeutend höhere Zahlen als Bergen, besonders, wenn man die Transpirationsverluste in einer Stunde der Zeit von 11 h a. m. bis 3 h p. m. (in einer Sonnenstunde) vergleicht, weniger abweichende Werte dagegen, wenn man die durchschnittlichen Verluste an Wasserdampf pro Stunde zum Vergleiche heranzieht. Es dürfte sich dies daraus erklären, daß Bergen — dessen Versuchsanstellung im übrigen die gleiche war wie meine — unter anderen äußeren Bedingungen arbeitete. Seine Pflanzen befanden sich im Freien, aber nur in mäßig hellem Sonnenlichte (moderately bright sunlight), und, wie schon erwähnt, bei einer Temperatur von 21 ° C. und relativen Luftfeuchtigkeit von 67 %. Das genaue Datum seiner Versuche gibt Bergen nicht an, nur, daß er vom Mai bis August arbeitete. Bei meinen Ende Juli vorgenommenen Versuchen befanden sich die Pflanzen in direkter stärkster Mittagssonne, bei einer durchschnittlichen Temperatur der Mittagszeit von 26,5° C. und einer entsprechenden relativen Luftfeuchtigkeit von 59 %. Diese Umstände können wohl den erheblichen Unterschied zwischen den Zahlen Bergens und den von

1) Bergen, J. Y., Transpiration of Sun Leaves and Shade Leaves of *Olea europaea* and other broad-leaved evergreens. Botanical Gazette Vol. XXXVIII, 1904, S. 285—296.

mir zur Mittagszeit gefundenen erklären. Daß die durchschnittlichen Transpirationsverluste pro Stunde den Resultaten Bergens näher stehen, ist begreiflich, da diesen eine Durchschnittstemperatur von 23,5° C. und eine durchschnittliche relative Feuchtigkeit von 65 % entspricht. In auffallender Übereinstimmung mit Bergen steht die starke Transpiration von *Rhamnus Alaternus*, welche ca. doppelt so groß ist, als der Durchschnitt der übrigen Pflanzen.

Lehrreich sind die beiden Versuche, welche Bergen unter gleichen Bedingungen mit *Ulmus campestris* und *Pisum sativum* angestellt hat, also mit zwei Pflanzen, welche unserer Flora angehören. Dieselben wichen in ihrer Transpiration von *Olea* nicht sehr stark ab. Sonst ist es schwer, Vergleiche mit der Transpiration einheimischer Pflanzen anzustellen, da, abgesehen von den verschiedenen klimatologischen Bedingungen, die Versuchsanstellung der Autoren eine recht verschiedene ist. Immerhin seien im folgenden einige Zahlen angeführt, zunächst die Transpirationswerte, welche Haberlandt[1]) für einige Holzgewächse unserer Klimate im botanischen Garten in Graz im August im Freien gefunden hat.

	Transp. Verlust pro 1 dm^2 u. Tag in g
Aesculus Hippocastanum . .	1,37
Syringa vulgaris	2,03
Acer pseudoplatanus	2,03
Corylus Avellana	3,33
Cornus sanguinea	4,09
Pyrus communis	5,97

Nachstehend seien noch die Resultate N. J. C. Müllers[2]) mitgeteilt, welcher gleichfalls Zweige in Wasser transpirieren ließ, über die äußeren Bedingungen seines Versuches jedoch leider keine näheren Mitteilungen macht.

	Transpir.-Verl. pro 1 dm^2 und Tag in g
Hainbuche	4,36
Birke	3,65
Eiche	2,89
Buche	3,45
Pappel	2,42
Erle	7,96
Weide	4,22

Diese vergleichsweise angeführten Zahlen zeigen, daß die laubwerfenden Bäume Mitteleuropas im allgemeinen im Sommer ähnlich transpirieren wie

1) Haberlandt, G., Anat.-physiol. Untersuchungen über das tropische Laubblatt. I. Sitzber. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Klasse. Bd. CI, Abt. I, Okt. 1892.

2) Müller, N. J. C., Botan. Untersuchungen. IV. Heidelberg 1875, S. 158, und Handbuch d. allg. Botanik I. Heidelberg 1880, S. 465.

die diesjährigen Blätter der immergrünen Gewächse, gegen die vorjährigen (und älteren) Blätter der letzteren aber bedeutend zurückstehen.

Kehren wir zu unserer Tabelle zurück, so sehen wir, wie außerordentlich stark die direkte Insolation zur Mittagszeit, welche die Blätter jedenfalls stark erwärmt, verbunden mit der gleichzeitigen hohen Temperatur und geringen Feuchtigkeit der Luft, die Transpiration der Blätter fördert. Die ermittelten Quotienten von der Transpiration in einer Sonnenstunde und einer Durchschnittsstunde schwanken zwischen 1,53 und 4,09; der Durchschnittsquotient für alle Versuche ist 2,84, d. h. in der Mittagssonne transpirieren die Blätter durchschnittlich fast dreimal so stark als in einer Durchschnittsstunde.

Ähnliches zeigt das Verhältnis der Transpiration in Sonne und Schatten. Wie aus der Tabelle zu entnehmen ist, beträgt die Transpiration diesjähriger Blätter in der Sonne das 1,26—5,20fache der Transpiration gleichalter Blätter im Schatten. Der Durchschnittsquotient beträgt 2,81, also einen ähnlichen Wert wie früher. Maßgebend für die so bedeutend geringere Transpiration im Schatten dürfte das Ausbleiben der Erwärmung der Blätter durch die direkte Bestrahlung sein.

Es mögen nunmehr die an gleichen Pflanzen im Frühjahr und im Sommer gefundenen Transpirationszahlen gegenüber gestellt werden. Zu diesem Zwecke müssen die an vorjährigen Blättern im Sommer bestimmten Werte herangezogen werden.

	Frühjahr	Sommer	Sommer: Frühjahr
Quercus . .	4,21	8,08	1,91
Laurus . . .	1,70	3,88	2,28
Pistacia . .	2,69	10,00	3,71
Myrtus . . .	3,07	5,60	1,82
Arbutus. . .	6,10	5,68	0,93
Olea	1,60	2,55	1,59

Mit Ausnahme von *Arbutus* haben also alle untersuchten Pflanzen im Sommer bedeutend stärker transpiriert. Bemerkt muß werden, daß sich die für *Olea* angeführten Zahlen beide auf diesjährige Blätter beziehen, da im Sommer die vorjährigen bereits abgefallen waren, und aus dem gleichen Grunde für *Myrtus* die Transpiration alter Blätter im Frühjahr mit der junger Blätter im Sommer verglichen werden mußte. Was *Spartium junceum* betrifft, so können genaue Vergleichszahlen nicht angeführt werden, da wie schon erwähnt eine Berechnung der transpirierenden Oberfläche für diese Pflanze nicht vorgenommen wurde. Daß die nunmehr blattlosen Achsen aber ganz bedeutend mehr als im Frühjahr transpirieren, geht ohne weiteres daraus hervor, daß zwei Zweige, von ähnlicher Größe wie die im Frühjahr verwendeten (gleichfalls ca. 30 cm lang) im Sommer

in 24^{h} in der Sonne 8,85 und 11,60 g Wasserdampf verloren. *Ruscus aculeatus* dagegen scheint im Sommer nicht viel stärker als im Frühjahr zu transpirieren. Eine vorjährige Pflanze gab 1,6 g, eine diesjährige 1,2 g Wasserdampf in 24^{h} ab. Ferner sei hier ein mit *Osyris alba* vorgenommener Versuch mitgeteilt, der zeigen sollte, in welchem Verhältnis bei diesem Rutenstrauche, der seine Blätter im Sommer nicht verliert, die Transpiration der letzteren zu der der Achsen steht. Von zwei gleich großen Achsen wurde die eine entblättert, die Schnittflächen mit Kakaowachs verschlossen und nun beide Zweige durch 24 Stunden, tagsüber in der Sonne, transpirieren gelassen. Der beblätterte Zweig verlor 0,4 g, der der Blätter beraubte 0,2 g Wasserdampf. Es transpirieren also hier die Blätter ebenso stark, wie die zugehörigen Achsen.

Im folgenden soll schließlich auf eine eigentümliche Erscheinung näher eingegangen werden, welcher ich bei meinen Untersuchungen besondere Aufmerksamkeit zuwendete, Es ist dies die bei Betrachtung der Tabelle sofort auffallende Tatsache, daß alte, d. h. vorjährige Blätter stets bedeutend stärker transpirieren als junge, d. h. diesjährige. Bekanntlich ist bei den sommergrünen Bäumen unserer Klimate bei zunehmendem Blattalter das Gegenteil der Fall. Burgerstein[1]), der die darauf bezügliche Literatur zusammenfaßt, kommt auf Grund dieser zu dem allgemeinen Ergebnis, »daß junge (nicht auch jüngste) Blätter unter sonst gleichen äußeren Bedingungen mehr Wasser verlieren als alte«. Dazu möchte ich allerdings bemerken, daß das Transpirationsminimum, wie Höhnel[2]) und N. J. C. Müller[3]) gezeigt haben, nicht die ältesten Blätter eines Zweiges, sondern diejenigen besitzen, bei welchen die kutikulare Transpiration bereits sehr gering ist, die stomatäre aber noch nicht ihr Maximum erreicht hat. Demgemäß transpirieren die ältesten Blätter wieder etwas mehr als die vorhergehenden, wie folgende Reihen von Transpirationszahlen vom jüngsten bis zum ältesten Blatte eines Zweiges von *Tilia parvifolia*, *Ulmus campestris*, *Pelargonium tomentosum* (nach Höhnel)[4]) und *Vitis vinifera* (nach N. J. C. Müller) zeigen.

	Transp.-Verlust in 10^{h} pro 1 dm^2 in mg
Tilia	135, 102, 96, 104, 118, 115
Ulmus.	870, 362, 318, 320, 302, 433, 467
Pelargonium . .	213, 119, 90, 105, 105, 112.
	Transp.-Verl. in cm^3 pro 1 dm^2 u. 24^{h} in g
Vitis	12,1, 9,9, 3,5, 2,5, 1,8, 2,8.

Die Tatsache, daß Blätter, welche ein Jahr oder länger am Leben bleiben, mit zunehmendem Alter erheblich stärker transpirieren, wurde zu-

1) Burgerstein, A., Die Transpiration der Pflanzen. Jena 1904, Kap. V, S. 58—61.
2) Höhnel, F. v., Über den Gang des Wassergehaltes und der Transpiration bei der Entwicklung des Blattes, aus Wollny, Forschungen a. d. Geb. d. Agrikulturphysik. I. 1878, S. 299. 3) Müller, N. J. C., Botan. Unters. IV, S. 157. 4) Zitiert nach Burgerstein l. c.

erst von Rosenberg[1]) an immergrünen Moorpflanzen Schwedens festgestellt. Er fand mittels der Stahlschen Kobaltmethode[2]), daß diesjährige Blätter von *Ledum*, *Andromeda*, *Oxycoccus* und *Vaccinium* schwächer transpirieren als vorjährige, d. h. das Kobaltpapier schwächer verfärbten. Rosenberg dehnte dann seine Versuche auch auf immergrüne Gewächshauspflanzen aus, welche ihm verschiedene Resultate ergaben. Eingehender beschäftigte sich mit der Frage unabhängig von Rosenberg Bergen[3]), der in Neapel das Transpirationsverhältnis alter und junger Blätter immergrüner Pflanzen festzustellen suchte. Er fand im Sommer (Temp. 25—31°C) bei der gleichen Versuchsmethode, die auch ich anwendete, folgende Verhältnisse pro 1 dm² und 1 Stunde.

	alt:[4]) jung		alt: jung
Olea. . . .	1,05	*Pistacia* . .	1,08
Quercus . .	3,53	*Smilax* . .	2,16
Rhamnus .	0,78	*Viburnum* .	2,10
Nerium . .	2,45		

Ich erhielt nach der Tabelle S. 395 im Sommer folgende Verhältnisse der Transpiration alter zu der junger Blätter.

	24 h	1 Sonnenstunde
Quercus	1,35	1,82
Laurus	1,94	1,70
Pistacia	6,09	4,50
Arbutus	1,74	1,34
Viburnum . . .	3,43	1,80
Rhamnus . . .	0,78	0,77

Im Frühjahr konnten derartige Untersuchungen noch nicht vorgenommen werden, da die Mehrzahl der jungen Blätter ihre definitive Flächenausdehnung noch nicht erreicht hatte. Bei *Olea*, wo die Blätter schon ausgewachsen waren, fand sich bereits das Verhältnis $\frac{\text{alt}}{\text{neu}} = \frac{3{,}2}{1{,}6} = 2{,}00$

1) Rosenberg, O., Über die Transpiration mehrjähriger Blätter. — Meddelanden from Stockholms Högskola Nr. 201, Oftversigt af Kongl. svenska Akad. Förhandl. 1900; Referat in Just Botan. Jahresber. Bd. 28, S. 277.

2) Stahl, E., Einige Versuche über Transpiration und Assimilation. Bot. Ztg. 1894. S. 118.

3) Bergen, J. Y., Relative Transpiration of old and new leaves of the *Myrtus* Type. Botanical Gazette Vol. XXXVIII, 1904, S. 446—451.

4) Abkürzung für: $\frac{\text{Transpiration alter Blätter}}{\text{Transpiration junger Blätter}}$

in 24 h in der Sonne. Bei *Arbutus* aber, wo die jungen Blätter erst $^1/_3$—$^1/_2$ ihrer definitiven Größe besaßen, stellte sich das Verhältnis $\frac{\text{alt}}{\text{jung}} = \frac{1,94}{4,60} = 0,42$[1]), woraus sich ergibt, daß ganz junge, noch unentwickelte Blätter stärker transpirieren als alte, wie dies auch bei den laubwerfenden Bäumen der Fall ist.

Die im Sommer vorgenommenen Versuche bestätigen also die Angaben Bergens, wenn auch die einzelnen Quotienten abweichen. Die alten Blätter immergrüner Pflanzen transpirieren in verschiedenem Maße stärker als die jungen, nur *Rhamnus* macht hiervon eine Ausnahme, wie auch Bergen gefunden hat, der für diese Pflanze sogar den gleichen Quotienten erhielt. Seine Erklärung dieses abweichenden Verhaltens, daß die alten Blätter schon gelblich, knapp vor dem Abfallen gewesen seien, trifft bei meinem Versuche, wo die alten Blätter noch lebhaft grün und fest sitzend waren, nicht zu.

Wie die Tabelle zeigt, ist der Transpirationsunterschied zur Mittagszeit im allgemeinen geringer als in 24 Stunden.

Es fragte sich nun, welches der Grund der stärkeren Transpiration alter gegenüber junger Blätter sei. Wie Bergen beobachtet hat, sind junge Blätter, welche bereits ihre endgültige Flächenausdehnung erreicht haben, noch erheblich dünner als alte; daß aber darin nicht die Ursache ihrer geringeren Transpiration liegt, zeigte Bergen, indem er die Transpirationsverhältnisse mit Beziehung auf gleiches Gewicht berechnete. Er fand dabei, daß auch dann die Transpiration der alten Blätter bedeutend größer ist als die der jungen, und zwar für *Quercus* 2,73, für *Smilax* 2,32 und für *Viburnum* 1,74 mal.

Es handelte sich also jetzt darum, festzustellen, ob die erhöhte Wasserabgabe alter Blätter auf einer größeren Durchlässigkeit der Epidermisaußenwände oder auf dem Verhalten der Spaltöffnungen beruhe, mit anderen Worten, ob es die kutikulare oder die stomatäre Transpiration sei, welche bei den alten Blättern größer ist als bei jungen. Die Versuche Rosenbergs, der ja die höhere Transpiration alter Blätter nur durch die stärkere Verfärbung des Kobaltpapieres, welches der spaltöffnungführenden Blattunterseite aufgelegt wurde, konstatierte, sprechen für eine ausgiebigere stomatäre Transpiration. Dagegen kommt Bergen auf Grund seiner im folgenden näher zu schildernden Versuche zu dem entgegengesetzten Schluß, daß die kutikulare Transpiration alter Blätter größer sei als die junger, dagegen bei diesen die Funktionstätigkeit (functional activity) der Spaltöffnungen eine größere, und meint, daß sich daraus der Unterschied in der Transpiration erklären lasse. Bergen ging derart vor, daß er die Blattunterseiten alter und junger Blätter von *Olea*, *Nerium* und *Pistacia* mit Kakaowachs bestrich und die Zweige in Wasser tauchend transpirieren ließ.

---

1) Der Versuch wurde im Schatten (24 h) vorgenommen.

Leider versäumt er es, die ermittelten absoluten Transpirationswerte anzugeben, und führt nur folgende Verhältniszahlen pro 1 dm² und 1 Stunde in mg an

	Ohne Wachs: Mit Wachs	
	Alt	Jung
Olea	262	317
Nerium . .	352	1275
Pistacia . .	300	513

Aus diesen Verhältniszahlen ist zu erkennen, daß die Gesamttranspiration die kutikulare bei jungen Blättern weit mehr übertrifft als bei alten. Wären die absoluten Transpirationswerte alter und junger Blätter gleich groß, so müßte dann die stomatäre Transpiration junger Blätte größer, die kutikulare dagegen kleiner sein als bei alten Blättern. Da dem aber nicht so ist, kann aus den angegebenen Quotienten ein derartiger Schluß nicht gezogen werden[1]. Die aufgeworfene Frage kann also auf diese Weise nicht beantwortet werden, sondern nur durch die Gegenüberstellung der tatsächlich ermittelten Werte.

Ich gehe nun zur Schilderung meiner in dieser Hinsicht angestellten Versuche über, welche zunächst in gleicher Weise, wie die Bergens, vorgenommen wurden. Die Blattunterseiten je einer Versuchspflanze wurden mit Kakaowachs dicht bestrichen und stets möglichst ähnliche Zweige zum Vergleiche gewählt. Die kutikulare Transpiration der Blattoberseite zeigte pro 1 dm² in 24ʰ und in einer Sonnenstunde folgende Werte in g[2].

		24 h	1 Sonnenst.	1. Durchschn.-St.	1 Sonnenst.: 1 Durchschn.-St.
Quercus	a.	1,92	0,25	0,08	3,12
	j.	2,27	0,17	0,09	1,88
Laurus	a.	1,15	0,09	0,05	1,80
	j.	0,71	0,04	0,03	1,33
Pistacia	a.	0,90	0,07	0,04	1,75
	j.	1,12	0,13	0,05	2,60
Myrtus	j.	1,40	0,17	0,06	2,83
Arbutus	a.	0,83	0,11	0,03	3,66
	j.	1,25	0,13	0,05	2,60
Olea	j.	0,41	0,08	0,02	4,00
Rhamnus	a.	1,28	0,15	0,05	3,00
	j.	3,20	0,32	0,13	2,46

1) Ein Beispiel zeigt das deutlich. Es sei bei einem alten Blatte das Verhältnis der Gesamttranspiration zu der kutikularen der Oberseite = 6:2 = 3, bei einem jungen = 4:1 = 4, so ist die stomatäre Transpiration der alten Blätter = 6—4 = 2 (die kutikulare Transpiration der Unterseite = der der Oberseite genommen), die des jungen Blattes 4—2, also auch = 2.

2) Die Versuche wurden gleichzeitig mit den früher (S. 395) beschriebenen Ende Juli vorgenommen. Durchschnittstemperatur 23,5° C, zur Mittagszeit 26,5° C. Die relativen Luftfeuchtigkeiten sind dieselben wie früher (S. 395): Versuche i. d. Sonne.

Wie aus der vorstehenden Tabelle zu ersehen ist, erhielt ich im allgemeinen das entgegengesetzte Resultat wie Bergen: mit Ausnahme von *Laurus* erwies sich die kutikulare Transpiration junger Blätter höher als die alter und zwar bei *Quercus*, *Pistacia* und *Arbutus* nicht sehr bedeutend, dagegen um das 2,5 fache bei *Rhamnus*. In einer Sonnenstunde hatte sich das Verhältnis — ausgenommen *Quercus* — nicht prinzipiell verändert. Im folgenden seien nun wie bei Bergen die Verhältnisse der Gesamttranspiration[1]) zur kutikularen der Blattoberseite angegeben, da sie einen Vergleich mit den Zahlen dieses Autors gestatten und an und für sich von Interesse sind.

	Ohne Wachs / Mit Wachs	
	Alte Blätter	Junge Blätter
Quercus . .	4,20	2,62
Laurus . . .	3,37	2,81
Pistacia . .	11,11	1,46
Myrtus . . .	—	4,00
Arbutus. . .	6,84	2,60
Olea	—	6,21
Rhamnus . .	12,78	6,50

Auch diese Zahlen widersprechen denen Bergens, die Quotienten der alten Blätter sind größer als die der jungen, und zwar auch bei *Laurus*, obwohl hier, wie wir gesehen haben, die kutikulare Transpiration der alten Blätter größer ist als die der jungen. Wenn aber, wie meine Experimente zeigten, im Juli die jugendliche Epidermis durchlässiger ist als die alte, so kann der Grund für die stärkere Transpiration alter Blätter ausschließlich in dem Verhalten der Spaltöffnungen beruhen. Dies ist auch bei *Laurus* der Fall, denn das geringe Plus in der kutikularen Transpiration alter Blätter nämlich 1,15—0,71 = 0,44 oder für beide Blattseiten (die kutikulare Transpiration der Unterseite gleich der der Oberseite genommen) 0,88, kann nicht den großen Unterschied in der Gesamttranspiration, nämlich 3,88—2,00 = 1,88 erklären. Es bliebe bei Subtraktion 1,88—0,88 = 1 g pro 1 dm^2 Blattfläche stärkere stomatäre Transpiration alter Blätter in 24 Stunden. Die gleiche Berechnung ergibt für *Quercus* 2,82, *Pistacia* 8,80, *Arbutus* 1,59 g stärkere stomatäre Transpiration alter Blätter gegenüber jungen pro 1 dm^2 in 24^h. Bei *Rhamnus* erhalten wir —0,63; hier ist also nicht nur die kutikulare, sondern auch die stomatäre Transpiration junger Blätter größer als die alter, woraus sich erklärt, daß bei diesem Baume die jungen Blätter stärker transpirieren als die alten. Verwenden wir zu diesen Berechnungen die für eine Sonnenstunde ermittelten Zahlen, so finden wir, daß sich das Verhältnis prinzipiell nicht ändert. Inwiefern

1) Siehe Tabelle S. 395.

die im vorhergehenden angewendete Methode der Berechnung nicht ganz einwandfrei ist, wird am Schlusse dieses Abschnittes auszuführen sein.

Der auffallende Unterschied in meinen und Bergens Resultaten legte die Annahme nahe, der Grund dafür liege darin, daß Bergen seine Versuche erst im Spätsommer anstellte. Ein genaues Datum gibt er nicht an, doch geht aus seinen Angaben hervor, daß die Blätter seiner Versuchspflanzen um 1—3 Monate älter waren als die meinen. Es wurden daher nachträglich im botanischen Institute der Universität Graz Mitte November Versuche mit Gewächshauspflanzen vorgenommen. Es wurden kleine Zweige mit diesjährigen und vorjährigen Blättern an den Schnittflächen und Blattunterseiten mit Wachs bestrichen und — ohne in Wasser zu tauchen — auf einen Tisch gelegt, wo sie durch 48 Stunden vor direktem Sonnenlicht geschützt bei einer Durchschnittstemperatur von 21° C. und einer durchschnittlichen relativen Feuchtigkeit von 40 % verweilten. Die Resultate waren pro 1 dm² und Tag in cg die in nachstehender Tabelle verzeichneten.

		1. Tag	2. Tag	1. u. 2. Tag (Mittel)	
				alt / jung	alt—jung
Nerium . .	a.	40	43	2,59	25,5
	j.	16	16		
Laurus . .	a.	32	33	3,61	23,5
	j.	8	10		
Arbutus . .	a.	34	34	2,61	21
	j.	13	13		
Viburnum .	a.	93	85	2,69	56
	j.	31	35		
Ceratonia .	a.	91	81	2,68	54
	j.	32	32		
Quercus . .	a.	18	18	1,44	5,5
	j.	11	14		

Um diese Jahreszeit, bei ca. 18—19 Monate alten vorjährigen Blättern und jungen Blättern, die bereits einen Sommer überdauert haben, wird also tatsächlich die kutikulare Transpiration alter Blätter größer als die junger. Es dürfte dies seinen Grund wohl vor allem darin haben, daß die jungen Blätter erst im Verlaufe des Sommers ihre endgültige Festigkeit und Undurchlässigkeit der Epidermen erhalten; andererseits aber auch darin, daß die Epidermisaußenwände alter Blätter nach dem zweiten Sommer durchlässiger werden.

Um nun das Verhalten der Spaltöffnungen zu gleicher Zeit zu prüfen, wurde ein weiterer Versuch in folgender Weise angestellt. Es wurden Zweige mit alten und jungen Blättern wie früher exponiert, die Blattunterseiten aber nicht mit Kakaowachs bestrichen, sondern nur die Schnittflächen verschlossen. So lagen die Zweige durch zwei Tage, und es wurden

die Transpirationsverluste in der 1.—4. Stunde und der 24.—28. Stunde gewogen und verglichen. Die Resultate dieser Untersuchung sind in der folgenden Tabelle verzeichnet; vergleichsweise sind die Transpirationszahlen des früher beschriebenen Versuches für die gleichen Zeiten daneben gestellt.

		Transpirationsverluste pro 1 dm^2 in cg				
		Ohne Wachs			Mit Wachs a. d. Unterseite	
		1.—4. Stunde	24.—28. Stunde	Differenz	1.—4. Stunde	24.—28. Stunde
Nerium	a.	61	29	32	12	12
	j.	26	16	10	5	5
Laurus	a.	43	6	37	10	10
	j.	32	7	25	3	4
Ceratonia	a.	108	13	95	27	24
	j.	35	13	22	8	8
Quercus	a.	19	7	12	7	7
	j.	14	5	9	4	5
Arbutus	a.	82	19	63	11	11
	j.	21	10	11	5	5
Viburnum	a.	73	17	56	30	27
	j.	28	9	19	11	12

Aus dieser Tabelle läßt sich folgendes entnehmen. Alle alten Blätter transpirieren in der 1.—4. Stunde bedeutend mehr als die jungen. Der Unterschied ist dabei überall (*Quercus* vielleicht ausgenommen) ein so großer, daß er sich durch die höhere kutikulare Transpiration alter Blätter allein nicht erklären läßt. Der Grund für diese Erscheinung liegt vielmehr jedenfalls darin, daß sich die Spaltöffnungen alter Blätter langsamer schließen als die der jungen, also ihre rasche Reaktionsfähigkeit bereits eingebüßt haben. Bei den jungen Blättern haben sich die Spaltöffnungen wohl bald nach Beginn des Versuches geschlossen, so daß nur noch die kutikulare Transpiration zur Geltung kam, nicht so bei den alten, wo die stomatäre Wasserdampfabgabe noch längere Zeit andauerte, woraus sich die hohen Transpirationszahlen erklären. Daß dem tatsächlich so ist, wird noch deutlicher, wenn wir die Transpirationsverluste in den gleichen 4 Stunden des nächsten Tages zum Vergleiche heranziehen. In diesen sind die Unterschiede in der Transpiration alter und junger Blätter keine sehr großen mehr; denn jetzt sind auch die Spaltöffnungen der alten Blätter geschlossen und es kommt auch bei ihnen der Hauptsache nach nur die kutikulare Transpiration zur Geltung. Am deutlichsten wird der Unterschied im Verhalten der jungen und alten Blätter, wenn wir die Differenzen der Transpirationen in den ersten 4 Stunden und den gleichen 4 Stunden des folgenden Tages betrachten, wie sie in der Tabelle angegeben sind. Die mit Wachs auf den Unterseiten bestrichenen Blätter haben in der 1.—4. und der 24.—28. Stunde

fast gleich stark transpiriert. Daß die kutikulare Transpiration beider Blattseiten in der 24.—28. Stunde des Versuches, bei dem die Blattunterseiten frei waren, nicht das doppelte der kutikularen Transpiration einer Blattseite (der Blattoberseite) in dem Versuche mit an der Unterseite mit Kakaowachs bestrichenen Blättern beträgt, kann aus mehreren Gründen nicht überraschen. Zunächst ist nicht sicher, ob die Blattunterseite wirklich ebenso stark wie die Blattoberseite kutikular transpiriert. Ausschlaggebend dürften aber folgende zwei Tatsachen sein. Der Wassergehalt der Blätter (besonders der alten) ist bei dem Versuche ohne Kakaowachs in der 24. Stunde infolge der starken Wasserdampfabgabe zu Beginn desselben ein viel geringerer als bei den Blättern des anderen Versuches. Infolgedessen dürften die ersteren Blätter das noch vorhandene Wasser zäher festhalten als letztere. Ferner muß auf folgendes aufmerksam gemacht werden: ein Fehler ist bei allen Bestimmungen der kutikularen Transpiration der Blattoberseite in der Weise, daß die allein spaltöffnungführende Unterseite des Blattes mit Kakaowachs bestrichen wird, nicht zu vermeiden. Es ist die Tatsache, daß bei dieser Versuchsanstellung die kutikulare Transpiration der Oberseite größer wird als unter normalen Umständen. Diese Beobachtung machte zuerst Unger[1]), dann Comes[2]), mir selbst fiel sie während meiner Untersuchungen wiederholt auf. Diese Fehlerquelle ist es, auf welche schon früher (S. 403/404) hingewiesen wurde.

Auch in Brioni wurden im Sommer Versuche mit Zweigen, die ohne Wasser nach Verschluß der Schnittflächen mit Kakaowachs exponiert wurden, vorgenommen. Die Zweige lagen auf einem Brette im Freien, tagsüber im direkten Sonnenlichte. Da ihre Wägung erst nach 24 Stunden vorgenommen wurde, konnte ein Schluß auf das Verhältnis der kutikularen und stomatären Transpiration wegen des eben beschriebenen verschiedenen Verhaltens der Spaltöffnungen nicht gezogen werden; doch sind die Zahlen von Wichtigkeit, weil sie die Transpiration bei Wassermangel unter normalen Außenbedingungen lehren. Es seien die absoluten Transpirationsverluste pro 1 dm² einfache Blattfläche in g und in Prozenten des Frischgewichtes nebenstehend mitgeteilt.

Fassen wir die Ergebnisse der Untersuchungen über die Transpiration der immergrünen Mediterranpflanzen[3]) zum Schluße kurz zusammen, so erhalten wir auf die eingangs gestellten Fragen folgende Antworten. Die Transpiration im Frühjahr schwankte zwischen 1,70 und 6,10 g pro 1 dm²

---

1) Unger, F., Neue Untersuchungen über die Transpiration der Pflanzen, Sitzber. K. Akad. d. Wissensch. Wien Bd. XLIV, S. 187 u. 327.

2) Comes, O., Azione della temperatura, della umidità relativa et della luce sulla traspiratione delle piante. Rendic. della R. Acad. delle science fis. et mat. di Napoli 1878.

3) Mit Ausnahme der *Cistus*-Arten, welche vom Typus des Hartlaubblattes in jeder Beziehung abweichen.

einfache Blattfläche und Tag. Die Transpiration in direktem Sonnenlicht zur Mittagszeit betrug das 1,4—3,3 fache der durchschnittlichen Transpiration pro Stunde.

Transpiration ohne Wasserzufuhr im Sommer.

		Transpirationsverluste pro 1 dm^2 in 24 h	
		In g	In %
Quercus	a.	1,13	22
	j.	2,38	41
Laurus	a.	1,41	29
	j.	0,42	14
Pistacia	a.	1,39	17
	j.	0,84	16
Myrtus	j.	0,95	18
Arbutus	a.	1,11	21
	j.	0,70	22
Olea	j.	1,02	19
Viburnum	a.	2,50	32
	j.	1,04	25
Spartium		0,50	33

Die Transpirationsverluste im Sommer bewegten sich zwischen 1,64 und 20,83 g, bezogen auf die gleichen Einheiten. In direkter Mittagssonne gaben die Blätter 1,53—4,09 mal soviel Wasserdampf ab wie in einer Durchschnittsstunde.

Die Transpiration im Sommer war im Durchschnitt von 6 untersuchten Arten (bei der angewendeten Versuchsanstellung) 2,4 mal größer als die im Frühjahr.

Im Sommer gaben alte (vorjährige) Blätter aller untersuchten Arten mit Ausnahme von *Rhamnus Alaternus* bedeutend mehr Wasserdampf ab als junge (diesjährige). Der Quotient schwankte zwischen 1,35 und 6,09 und betrug im Durchschnitt 2,91.

Die kutikulare Transpiration der (spaltöffnungslosen) Blattoberseiten betrug im Sommer 0,41—3,20 g pro 1 dm^2 und 24 Stunden. Sie war (Ende Juli) bei jungen Blättern im allgemeinen etwas größer als bei alten. Die Gesamttranspiration betrug bei alten Blättern das 3,37—12,78 fache, bei jungen das 1,46—6,50 fache der kutikularen Transpiration der Blattoberseite. Die starke Wasserdampfabgabe der vorjährigen Blätter ist eine stomatäre und erklärt sich aus dem langsameren (vielleicht auch unvollkommeneren) Schließen der Spaltöffnungen. Erst im Herbste wird auch die kutikulare Transpiration alter Blätter größer als die junger.

Die Transpiration tagsüber in der Sonne befindlicher Blätter beträgt im Frühjahr das 1,68—3,62 fache, im Sommer das 1,26—5,20 fache von Blättern, die stets im Schatten gehalten wurden.

Die Assimilation.

Ein annähernd genaues, durch Zahlen auszudrückendes Maß der täglichen Assimilationsgröße einer bestimmten Blattfläche einer Pflanze kann nur dadurch gewonnen werden, daß man durch vergleichende Wägung die Summe der tagsüber gespeicherten und ausgewanderten Stärkemengen bestimmt. Dieses zuerst von SACHS[1]) angewendete Verfahren eignet sich, wie er selbst angibt, ausschließlich für sehr große Blätter, aus welchen für die Untersuchung große Blattstücke herausgeschnitten werden können. Für die kleinen Blätter der immergrünen Gewächse wäre diese Methode nicht mit Vorteil anzuwenden gewesen. Ich versuchte daher, wie dies auch STAHL[2]) getan hat, mittels der SACHSschen Jodprobe die jeweils vorhandenen Stärkemengen nachzuweisen und aus ihnen auf die relative Größe der Assimilation zu schließen. Es konnte dieser Weg umso eher eingeschlagen werden, als es sich bei der vorliegenden Untersuchung gar nicht um die absoluten Assimilationsgrößen handelte, sondern nur das assimilatorische Verhalten der Blätter in den verschiedenen Jahreszeiten geprüft werden sollte.

Die Probe auf Stärke wurde an den mit Alkohol entfärbten Blättern mittels einer wässerigen Jodjodkalium-Lösung vorgenommen. Es zeigte sich nämlich, daß mit Lösungen von Jod in Wasser, Alkohol oder Glyzerin nicht immer einwandfreie Resultate zu erreichen waren, indem sich unter Umständen die Stärke mit ihnen nur zum Teile oder gar nicht färbte. Ferner stellte sich im Laufe der Untersuchung heraus, daß die Jodprobe, wie sie SACHS eingeführt hat, sich für die zu untersuchenden Blätter nur wenig eignete. Das Hartlaub besitzt, wie im anatomischen Teile der Arbeit näher auszuführen sein wird, stets sehr dicke, stark kutinisierte oder auch verholzte Epidermisaußenwände, welche das Eindringen der Jodlösungen sehr erschweren und sich mit diesen oft so dunkelbraun färben, daß ihre braune Farbe eine eventuelle schwache, aber auch stärkere Blaufärbung im Inneren des Blattes völlig verdecken kann; dasselbe kann durch die häufig vorhandenen sich mit Jodlösungen bräunenden Trichome geschehen. Besonders dort, wo es sich darum handelt, die letzten Spuren von Stärke nachzuweisen, reicht dieses Verfahren nicht aus; dagegen leistet es insofern sehr gute Dienste, als es mit einem Blick zu erkennen gestattet, ob sich alle Teile des untersuchten Blattes bezüglich ihres Stärkegehaltes gleich verhalten. Es wurde daher neben der makroskopischen Jodprobe stets auch die mikroskopische vorgenommen, d. h. es wurden Schnitte, die ver-

---

1) SACHS, J., Ein Beitrag zur Kenntnis der Ernährungstätigkeit der Blätter. Arb. d. bot. Inst. zu Würzburg Bd. III, S. 9 ff., 1887. und Ges. Abh. über Pflanzen-Physiologie I, 1892, S. 359 ff.

2) STAHL, E., Einige Versuche über Transpiration und Assimilation. Bot. Ztg. 1894, S. 117 ff.

schiedenen Teilen des Blattes entnommen worden waren, in Jodjodkalium unter dem Mikroskope auf Stärke geprüft.

Die zur Untersuchung verwendeten Blätter wurden zu drei verschiedenen Jahreszeiten, nämlich im Winter[1]) (Februar 1906), im Frühjahr (7.—21. April 1905) und im Sommer (18.—29. Juli) in Lussin und Brioni gesammelt und sofort in Alkohol gelegt. Zum Nachweis der tagsüber gespeicherten Stärke wurden Blätter nach Sonnenuntergang eingelegt, zur Prüfung einer eventuellen nächtlichen Auswanderung der Assimilate Vergleichsmaterial morgens zur Zeit des Sonnenaufgangs gesammelt. Der Vergleich bezüglich des Stärkegehaltes am Morgen und am Abend wurde nicht, wie dies Sachs getan hatte, an den zwei Hälften ein und desselben Blattes, sondern an verschiedenen Blättern vorgenommen. Eine in dieser Hinsicht angestellte Prüfung hatte nämlich gezeigt, daß sich unter gleichen äußeren Umständen stehende Blätter so gut wie gleich verhalten. Doch wurden stets nur Blätter gleichen Alters und Sonnen- und Schattenblätter nur mit ihresgleichen verglichen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen nun etwas eingehender geschildert werden.

Die Assimilation im Winter.

Zunächst wurden abends gesammelte Blätter von *Quercus*[2]), *Laurus*, *Pistacia*, *Myrtus*, *Arbutus* und *Olea* auf ihren Stärkegehalt makroskopisch geprüft und sie zu diesem Zwecke mehrere Tage lang in einer starken Jodjodkaliumlösung belassen, hierauf in eine weiße Porzellanschale mit Wasser gelegt. *Laurus* und *Myrtus* allein ließen größeren Stärkegehalt erkennen, indem Ober- und Unterseite der Blätter bläulich erschienen. *Pistacia* und *Arbutus* waren gelbbraun, nur stellenweise bläulich gefleckt und zwar auf der Unterseite des Blattes über größere Flächen und gleichmäßiger. Die Blätter von *Olea* und *Quercus* waren rein braun. Im allgemeinen ließ die überwiegende Braunfärbung auf eine nur geringe Assimilation schließen, was durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt wurde. Gänzlich frei von Stärke waren die Blätter von *Olea*, auch die Schließzellen enthielten scheinbar keine Stärke. Erst nach Quellung durch Kalilauge oder Anwendung von Chlorzinkjod waren in ihnen winzige Körnchen nachzuweisen. In allen übrigen Blättern war Stärke und zwar in verschiedener Verteilung vorhanden. Bei *Quercus* fand sich dieselbe besonders in den tiefer gelegenen Palisadenschichten, in den der unteren Epidermis anliegenden Palisaden, sowie im Leptomparenchym. Epidermen und Schließzellen ließen auch nach Zusatz von Chlorzinkjod keine Stärke

---

1) Herr Dr. Otto Lenz, Kurarzt in Brioni, war so liebenswürdig, für mich zu dieser Zeit in entsprechender Weise Material zu sammeln, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlich danke.

2) Im folgenden sollen wieder der Kürze halber stets nur die Gattungsnamen angeführt werden; es verstehen sich darunter stets die früher angegebenen Spezies.

erkennen. Bei *Laurus* fällt der ziemlich reichliche Stärkegehalt des Leitparenchyms und beider Epidermen auf. Die Schließzellen, ferner die zweite Palisadenschichte und das angrenzende Schwammparenchym enthalten sehr kleine Stärkekörner. *Pistacia* besitzt nur sehr wenig kleine Körner, am meisten noch in den unter den Palisaden liegenden Schwammparenchymzellen. Mit Chlorzinkjod waren Spuren von Stärke in den Palisaden, beiden Epidermen und den Schließzellen nachzuweisen. *Myrtus* zeigt in allen grünen Zellen kleine Körner, Chlorzinkjod macht solche auch in der unteren Epidermis und den Schließzellen sichtbar. Bei *Arbutus* endlich waren größere Körner nur in der zweiten Palisadenschichte nachzuweisen, Spuren von Stärke fanden sich im unteren Teile der ersten Palisadenschichte, etwas mehr im Schwammparenchym. Epidermen, Schließzellen und Leitparenchym waren stärkefrei.

Im allgemeinen ist der Stärkegehalt also ein sehr geringer, die Stärkekörner erscheinen nur als kleine Einschlüsse der Chloroplaste und erfüllen diese niemals gänzlich. Die äußerste Palisadenschichte ist überall fast oder ganz stärkefrei; ihre Chloroplaste sind gegen die Basis der Zellen zurückgezogen und hier gehäuft, wie dies schon Kraus[1]) an immergrünen Blättern im Winter beobachtet hat. Am relativ meisten Stärke findet sich in der Mitte der Blätter, also in den unteren Palisaden oder im angrenzenden Schwammparenchym. Auffallend, aber vorderhand nicht zu erklären, ist das Fehlen oder Auftreten sehr kleiner kaum nachzuweisender Stärkekörner in den Schließzellen aller untersuchten Pflanzen[2]).

Von dem am Morgen gesammelten Blättern wiesen bei makroskopischer Jodprobe nur die von *Laurus* und *Myrtus* leichte Blaufärbung auf und zwar beide schwächer als abends, *Myrtus* deutlich nur auf der Unterseite. Alle übrigen Blätter waren braun. Wie die mikroskopische Prüfung lehrte, fehlte aber nur bei *Olea* und *Quercus* die Stärke gänzlich. *Laurus* besaß wie abends Stärke im Leitparenchym und den Epidermen, doch waren die Körner in den letzteren bedeutend kleiner. *Myrtus* zeigte Stärke besonders in den kurzen palisadenartigen Zellen über der unteren Epidermis. *Pistacia* und *Arbutus* enthielten einige Stärke im Schwammparenchym. Die Verhältnisse in den Schließzellen zeigten nirgends einen wesentlichen Unterschied.

Zusammenfassend läßt sich also feststellen, daß alle untersuchten Blätter bis auf *Olea*, wenn auch zum Teil sehr schwach assimiliert hatten, die gebildeten Stärkemengen aber — ausgenommen *Quercus* — in der Nacht nur zum Teil ausgewandert waren. Auf diese Tatsache wird im folgenden noch näher einzugehen sein.

---

1) Kraus, Weitere Mitteilungen über die winterliche Färbung immergrüner Gewächse. Sitzber. d. physik.-mediz. Sozietät in Erlangen, 11. März 1872.

2) Ebenso fand Lidforss, daß bei wintergrünen Blättern der Flora Mitteldeutschlands die Schließzellen während der kalten Jahreszeit fast immer gänzlich stärkefrei sind, wogegen sie reichlich Glukose enthalten. Vergl. Lidforss, Bengt, Zur Physiologie und Biologie der wintergrünen Flora. Botan. Centralbl. Bd. LXVIII. 1896. S. 35—37.

Die Assimilation im Frühjahr.

Zur Untersuchung wurden die Sklerophyllen: *Quercus*, *Laurus*, *Pistacia*, *Myrtus*, *Arbutus*, *Olea*, *Phillyrea*, *Viburnum*, ferner die Rutensträucher *Spartium* und *Osyris* sowie *Cistus villosus* und *C. monspeliensis* herangezogen. Alle Blätter zeigten des Abends gesammelt und der Jodprobe unterworfen makroskopisch beiderseits tief schwarzviolette Färbung, bei *Olea* und *Quercus* auf der Unterseite erst dann, wenn die sich bräunenden Trichome entfernt wurden. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß sich in den Blättern sämtlicher Pflanzen in allen grünen Zellen (Palisaden und Schwammparenchym) massenhaft sehr große Stärkekörner befinden, welche sich auch bei Behandlung mit Jodwasser intensiv färben; auch das Leitparenchym aller Blätter enthielt mehr oder weniger Stärke. Für die einzelnen Pflanzen ist im speziellen nur wenig zu bemerken. Sehr auffallend ist der enorme Gehalt an großen zusammengesetzten Stärkekörnern in beiden Epidermen, dem Leitparenchym und dem Blattrand von *Laurus*, es finden sich in diesen Geweben viel größere Körner als in den grünen Zellen der Blätter. Auch bei *Olea* finden sich größere Körner in der oberen, kleinere in der unteren Epidermis. Ähnlich verhält sich *Viburnum*, während *Myrtus* nur in der unteren Epidermis etwas Stärke besitzt. Den Epidermen der übrigen Pflanzen fehlt dieselbe ganz. Bei *Spartium* enthalten die assimilierenden Gewebe des Blattes sehr große Stärkekörner, die der Achse bedeutend kleinere. Dagegen sind hier die sekundären Markstrahlen mehrjähriger Achsen reich mit Stärke erfüllt; das Mark enthält ziemlich kleine Körner. Im allgemeinen zeigt das Blatt viel ausgiebigere Assimilation; es ist ganz mit Stärke erfüllt und erscheint an Querschnitten bis auf die Epidermen und Gefäßbündel schwarzviolett. Es bestätigt also die Jodprobe die auf Grund der Transpirationsversuche ausgesprochene Annahme, daß den Blättern im Frühjahr eine große Bedeutung bezüglich der Assimilation zukommt. In der Achse übertrifft die Menge der Wanderstärke die der assimilierten. Bei *Osyris* enthielten die grünen Gewebe der Blätter und der Achse in großer Menge Stärke, am meisten aber das Mark und die Markstrahlen.

Die Prüfung des am frühen Morgen gesammelten Materiales brachte insofern eine Überraschung, als die Blätter insgesamt noch reichlich Stärke enthielten, also die vollständige nächtliche Auswanderung der Stärke, wie sie Sachs[1]) für die Pflanzen unserer Klimate feststellte, nicht stattgefunden hatte. Immerhin zeigten die Blätter bei der Jodprobe gegenüber den abends gesammelten einen deutlichen Unterschied insofern, als sie auf der Oberseite mehr oder weniger braun erschienen und nur auf der Unterseite blauviolett gefärbt waren. Diese Tatsache fand in der mikroskopischen Unter-

1) Sachs, J., l. c.

suchung ihre Erklärung. Überall nämlich waren die Palisaden ganz oder teilweise entleert, während das Schwammparenchym noch reichlich Stärke enthielt. Doch sind die Stärkekörner in der Regel kleiner, als sie des Abends waren. Während sie nämlich zu dieser Tageszeit meist so groß sind, daß die Chloroplaste von ihnen ganz erfüllt werden und nur als feine Überzüge erscheinen, sind morgens die Stärkekörner nur kleine Einschlüsse der deutlich sichtbaren Chlorophyllkörner. Im Leitparenchym findet sich auch jetzt reichliche Stärke, während sie aus den Epidermen von *Olea* und *Pistacia* verschwunden ist. Dagegen finden sich bei *Laurus* auch des Morgens sehr große Stärkekörner in beiden Epidermen. Da die Stärkekörner hier nicht in Chloroplasten, sondern in Leukoplasten liegen, kann es sich nicht um autochthone, sondern nur um Wanderstärke handeln. Diese Tatsache macht nun die Annahme wahrscheinlich, daß die Auswanderung der Assimilate wenigstens zum Teil durch die Epidermen erfolgt. Ihre noch näher zu besprechenden anatomischen Charaktere, vor allem die auffallend reiche Tüpfelung der Radial- und Innenwände scheinen dafür zu sprechen; ebenso der innige Anschluß an das Leitparenchym aller Gefäßbündel, welches gleichfalls allseits von Tüpfeln durchsetzt wird und ganz gleich gebaute Stärkekörner enthält; die Körner sind hier wie erwähnt groß und stets zusammengesetzt, während sich in den grünen Zellen sehr kleine meist einfache Körner finden. Die Figuren 8 und 9 zeigen die Verteilung der Stärke in den Epidermen — die Körner liegen in der Regel den Radialwänden an — sowie den Bau des einzelnen Korns. Bekanntlich haben sich für die Möglichkeit einer Auswanderung der Assimilate durch die Epidermen bei isolateralen Blättern Heinricher[1]) und Volkens[2]) ausgesprochen. Bei *Laurus* scheint eine solche, obwohl das Blatt deutlich bifazial gebaut ist, tatsächlich vorzukommen.

Zusammenfassend können wir konstatieren, daß im Frühjahr tagsüber eine sehr ausgiebige Assimilation stattfindet und die Blätter des Abends wohl das Maximum von Stärke enthalten, das sie überhaupt zu speichern vermögen. Die nächtliche Auswanderung ist nur eine teilweise, die ausgiebigste Entleerung findet in den Palisaden statt. Ob dem im Frühjahr so ist, oder auch eine vollständigere Auswanderung unter Umständen statthaben kann, muß vorderhand dahingestellt bleiben. Ich möchte nur das eine bemerken, daß zu meiner Beobachtungszeit die Nächte noch ziemlich kühl (Durchschnittstemperatur 10° C.) waren. Da nun Sachs[3]) gefunden hat, daß in kühlen Nächten (Temperatur 9° C.) die Auswanderung der Stärke bei Pflanzen warmer Klimate unterbleibt, so halte ich es nicht für ausgeschlossen, daß in den wärmeren Nächten des Mai und Juni eine stärkere, vielleicht vollständige Entleerung der Blätter erfolgt.

1) Heinricher, E., Über isolateralen Blattbau. Pringsh. Jahrb. Bd. 15.

2) Volkens, G., Die Flora der ägypt.-arab. Wüste. Berlin 1887.

3) Sachs l. c.

Die Assimilation im Sommer.

Die im Sommer abends gesammelten Blätter zeigten, der Jodprobe unterworfen, zum Teil rein braune Färbung, zum Teil waren sie unregelmäßig schwach blau gefleckt und zwar: dunkelbraun bis gelbbraun waren *Quercus* (Sonnenblätter), *Laurus*, *Pistacia*, *Myrtus*, *Rhamnus*, *Olea*, *Osyris* (Blatt und Achse); auf Ober- und Unterseite leicht blau gefleckt: *Quercus* (Schattenblätter), *Arbutus* und *Viburnum*. Bei *Spartium* waren die alten Achsen braun, die jungen bläulich. *Phillyrea* zeigte beiderseits eine ziemlich gleichmäßige braunviolette Farbe. Am Morgen gesammelte Blätter waren insgesamt fast rein braun. Aus diesen Beobachtungen geht bereits hervor, daß im Sommer gar keine oder nur eine sehr geringe Stärkespeicherung erfolgt. Die mikroskopische Nachprüfung ergab dasselbe. Für die einzelnen Pflanzen ist folgendes anzuführen: Frei von Stärke waren: *Olea*, *Laurus*, *Quercus* (Sonnenblatt) und *Osyris* (Blatt und Achse); doch besaßen alle diese Pflanzen in den Schließzellen wohlentwickelte Stärkekörner. *Myrtus* ließ Spuren von Stärke stellenweise in den Palisaden der Oberseite und den palisadenähnlichen Zellen der Unterseite, sowie im Leitparenchym erkennen, *Rhamnus* sehr geringe Mengen im Schwamm- und Leitparenchym, *Pistacia* im unteren Schwammparenchym. *Arbutus* enthielt stellenweise größere Körner in den Palisaden, kleinere im Schwammparenchym, ähnlich verhielt sich *Viburnum*. Die Schattenblätter von *Quercus* zeigten kleine Stärkekörner in den Palisaden. *Spartium*, welches die Blätter im Sommer bekanntlich verliert, besaß Stärke besonders in den Palisaden der jüngsten Achsen, aber auch in geringer Menge in denen der älteren sowie im Leitparenchym und den sekundären Markstrahlen. Nirgends erreichten die spärlich vorhandenen Stärkekörner die Größe der Körner im Frühjahr. Nochmals betont zu werden verdient aber, daß alle Schließzellen normale Stärkemengen enthielten. Des Morgens gesammelte Blätter erwiesen sich auch bei mikroskopischer Prüfung, bis auf die Schließzellen, so gut wie frei von Stärke.

Eine besondere Besprechung verdienen die sommerlichen Assimilationsverhältnisse der Cistrosen. Die beiden Ende August 1906 in Brioni untersuchten Arten — *C. villosus* L. und *C. monspeliensis* L. — verhalten sich diesbezüglich im wesentlichen gleich. Das Blatt ist abends im allgemeinen stärkefrei bis auf minimale Stärkemengen, die sich hin und wieder in den Palisaden finden. Doch tritt in gewissen Partien des Blattes ganz regelmäßig großkörnige Stärke auf und zwar in dem zu beiden Seiten der vorspringenden größeren Blattnerven gelegenen grünen Gewebe (siehe den anatomischen Teil der Arbeit) sowie am Blattrande in den Palisaden und im Schwammparenchym. Wie diese eigentümliche Stärkeverteilung mit der Versorgung des Blattes mit Wasser zusammenhängt, wird erst später, bei der Anatomie der *Cistus*-Arten, auszuführen sein. Hier sei nur noch bemerkt, daß es experimentell gelingt, die Cistrosen auch im Sommer zur

Speicherung von Stärke zu veranlassen. Es wurde je ein kleiner beblätterter Zweig von *C. villosus* und *C. monspeliensis* am Vormittag abgeschnitten und in ein Gefäß mit Wasser getaucht; überdies wurden die Blätter leicht mit Wasser besprengt. Eine vorher angestellte Prüfung hatte gezeigt, daß die Blätter bereits in den oben beschriebenen Partien etwas Stärke enthielten, sonst aber stärkefrei waren. Zu Beginn des Versuches waren die Blätter — so wie sie sich zu dieser Jahreszeit an den Sträuchern befinden — stark zusammengeschrumpft und von welkem Aussehen. In kurzer Zeit erholten sie sich, wurden frisch und turgeszent und zeigten abends, nachdem sie die ganze Zeit über in der Sonne im Freien gestanden hatten, im ganzen grünen Teile des Blattes regelmäßig verteilt großkörnige Stärke.

Für die auffallende Tatsache, daß allen untersuchten Hartlaubblättern im Sommer zu jeder Tageszeit[1]) Stärkeeinschlüsse ganz oder fast ganz fehlen, können von vornherein zwei Erklärungen herangezogen werden. Hohe Lufttemperatur bewirkt, wie Sachs[2]) gezeigt hat, eine sehr rasche Auswanderung der Stärke aus den Blättern. Man könnte nun den extremen Fall annehmen, daß infolge sofortiger Auswanderung der Assimilate in löslicher Form eine Speicherung derselben als Stärke überhaupt nicht zustande kommt. So hat Sachs tatsächlich gefunden, daß an sehr heißen Julinachmittagen, bei einer Temperatur von 30—35° C. die Blätter von *Helianthus* weniger Stärke enthielten als vormittags, und solche von *Tropaeolum* und *Nicotiana* fast stärkefrei waren.

Eine andere mögliche Erklärung der Tatsache liegt aber in folgendem: die sehr weitgehende Trockenheit des Bodens im Sommer bewirkt Verschluß der Spaltöffnungen und schneidet so die Möglichkeit einer Assimilation ab. Aus einer Reihe von Gründen, auf die nunmehr einzugehen sein wird, halte ich die letztere Annahme für die richtige. Wie zuerst Leitgeb[3]) gezeigt hat, »erfolgt ein Spaltenverschluß unter allen Umständen infolge zu geringer Bodenfeuchtigkeit und häufig bevor noch irgend ein Welken der Pflanzen bemerkbar ist«. Leitgeb verwendete für seine in dieser Hinsicht angestellten Experimente nur drei Pflanzen (*Viola* sp., *Orchis maculata* und *Amaryllis formosissima*). Dagegen hat Aloi[4]) zur Klärung dieser Frage eine große Anzahl von Versuchen angestellt. Er kommt auf Grund derselben zu folgendem Resultat[5]). »Sollen Licht, Wärme und Luftfeuchtigkeit auf die Bewegung der Spaltöffnungszellen, somit auf die Transpiration der Landpflanzen einwirken, so ist ein genügender Feuchtig-

---

1) Auch zur Mittagszeit, wie Proben lehrten.

2) Sachs, J., l. c. S. 361 und 367—369.

3) Leitgeb, H., Beiträge zur Physiologie des Spaltöffnungsapparates. Mitt. d. Bot. Inst. Graz I. 1886.

4) Aloi, Influenza dell' umidità del suole sul movimento delle cellule stomatiche. Catania 1894.

5) Zitiert nach Botan. Jahresbericht Bd. 23, I, 1895, S. 34 (Solla).

keitsgrad im Erdboden erforderlich. Fehlt dieser Feuchtigkeitsgrad, so bleiben die Spaltöffnungen trotz jeder anderwärtigen Einwirkung geschlossen.« Andererseits hat nun STAHL[1]) gezeigt, daß bei welken Blättern ebenso wie bei Blättern, deren allein spaltöffnungsführende Unterseite mit Kakaowachs bestrichen war, jegliche Assimilation unterbleibt, d. h., daß mit Hilfe der SACHSschen Jodprobe keine Spur von Stärke nachgewiesen werden konnte. Er schließt daraus, »daß wenigstens bei normalem CO_2-Gehalt der Luft, der Assimilationsgaswechsel sich fast ausschließlich durch die Stomata vollzieht und der durch die kutikularisierten Häute vor sich gehende Gasaustausch ihm gegenüber als ein ganz minimaler betrachtet werden muß«.

Wenn nun den immergrünen Blättern der Mediterranpflanzen zur Zeit der größten Trockenheit Stärke ganz oder fast ganz fehlt, so dürfte dies seinen Grund wohl auch darin haben, daß die Stomata infolge zu geringer Bodenfeuchtigkeit geschlossen sind und so eine stärkere Assimilation unmöglich gemacht wird[2]). Es können vielleicht trotzdem in sehr geringer Menge Assimilate gewonnen werden (da der Spaltenverschluß kaum immer ein vollkommener sein dürfte), welche aber bei der hohen Temperatur sofort, ohne gespeichert zu werden, auswandern. Es ist übrigens auch guter Grund vorhanden anzunehmen, daß bei den früher erwähnten Versuchen von SACHS sich das Fehlen von Stärke nicht allein aus der raschen Auswanderung, sondern auch aus gleichzeitigem Verschluß der Spaltöffnungen erklärt. Eine rasche Entleerung der Blätter war zweifellos eingetreten, doch wären die Stärkemengen wohl gleichzeitig erneuert worden, wenn nicht infolge der großen Hitze und Trockenheit die Spaltöffnungen sich geschlossen hätten. Dafür spricht die Angabe von SACHS, daß nach eingetretenem Regen die Blätter sehr bald wieder Stärke enthielten. Für die Cistrosen wurde durch den oben beschriebenen Versuch der Beweis erbracht, daß die Trockenheit des Bodens allein den Grund für das Ausbleiben einer Assimilation bildet, indem bei künstlicher Wasserzufuhr Stärkespeicherung in den Blättern eintrat. Dasselbe Experiment wurde auch mit einigen Hartlaubgewächsen vorgenommen, ohne indes zu einem positiven Resultat zu führen. Es ist möglich, daß die große Lufttrockenheit zur Zeit dieser Versuche (31—40 % tagsüber, Ende August 1906), das Ausbleiben einer stärkeren Assimilation verschuldete; doch halte ich es für wahrscheinlicher, daß es sich bei der Sommerruhe dieser Pflanzen um einen stationären Zustand handelt, welcher durch die im Experimente vorgenommene Art der Wasserzufuhr allein nicht aufgehoben werden kann. Bei den Cistrosen liegen die Verhältnisse insofern anders, als diese infolge der Aufnahme des stets reichlich vorhandenen Taues durch die Blätter auch im Sommer zu teilweiser Assimilation befähigt sind.

---

1) STAHL, E., l. c. S. 127—133.

2) Eine entscheidende Prüfung der Frage mit Hilfe der gasanalytischen Methode, welche aus äußeren Gründen zur Zeit nicht vorgenommen werden konnte, behalte ich mir vor.

Es tritt also nach der angenommenen Erklärung für die Hartlaubgewächse (zunächst nur für die untersuchten Arten) eine mehr oder weniger weitgehende Sommerruhe ein. Dafür spricht auch ihr tatsächliches Verhalten. Die jährliche Entwicklung der Sklerophyllen spielt sich der Hauptsache nach im Frühjahr ab. Sie beginnt zum Teil schon sehr früh, so statten nach Grisebach[1]) der Ölbaum und die Karuben (*Ceratonia Siliqua* L.) ihre Triebe schon im Sommer mit jungen Blättern aus. Der Erdbeerbaum und der immergrüne Schneeball blühen im Winter, oft schon im Dezember, reifen ihre Früchte aber erst nach den andauernden Herbstregen im Spätherbst oder gleichfalls im Winter. Bei *Arbutus* kommt es derart häufig dazu, daß die leuchtendroten Früchte des Vorjahrs mit den neuen weißen Blüten gleichzeitig die Bäume zieren. Auch der Ölbaum, Lorbeer, Pistazie und Karube reifen sehr spät, die Ernte der Ölfrucht findet meist Mitte November statt. Der am spätesten (im Juni) blühende Hartlaubstrauch, die Myrte, trägt seine Früchte gleichfalls noch im Winter. Diese außerordentlich langsame Entwicklung der Frucht wird verständlich, wenn wir annehmen, daß im Sommer eine 2—3 monatliche Vegetationsruhe eintritt.

Die klimatologischen Verhältnisse des Gebietes legen übrigens die Annahme eines »Sommerschlafes« so nahe, daß mehrere Forscher, ohne darüber Untersuchungen angestellt zu haben, von vornherein dafür eingetreten sind. Besonders interessant sind die diesbezüglichen Ausführungen Grisebachs[2]), der schon im Jahre 1872, also vor den Untersuchungen Sachs', Leitgebs u. a. die Notwendigkeit einer solchen Sommerruhe auf Grund des Verhaltens der Spaltöffnungen erkannt hat. Er sagt darüber folgendes: »Den eigentlichen Herd der Verdunstung bilden die Lufthöhlen der Blätter, die nur durch Spaltöffnungen mit der Atmosphäre in Verbindung stehen. Da aber diese mikroskopischen Eingangspforten der Luft sich bei geminderter Schwellung der Zellen verschließen, so ist ein Blatt mit hinlänglich verstärkter Oberhaut gegen die Verdunstung vollständig abgeschlossen und in diesen Zustand versetzt also die trockene Jahreszeit die immergrünen Gewächse. Sie bewahren ihren Saft, ihr Gewebe bleibt unverändert, aber auch ihre Ernährung hört auf und in diesem ruhenden Zustande verharren sie, bis die Herbstregen den Saftumtrieb wieder einleiten und um die Zellen wieder schwellen und die Spaltöffnungen die Luft wieder einlassen.« Später sind dann auch Schimper[3]), Beck[4]) u. a. für eine Sommerruhe der immergrünen Gewächse der Mittelmeerflora eingetreten.

Es bleibt nun noch ein scheinbarer Widerspruch zu lösen: das sind die hohen Transpirationszahlen, welche ich und vor mir Bergen bei den im Sommer angestellten Transpirationsversuchen erhalten haben. Diese

1) Grisebach l. c. S. 276.
2) Grisebach l. c. S. 285.
3) Schimper l. c. S. 545.
4) Beck l. c. S. 105.

Zahlen dürfen nicht täuschen, sie ergeben sich aus der den natürlichen Verhältnissen nicht entsprechenden Versuchsanstellung. Diese zeigt nur, wie sehr die Pflanzen im Sommer transpirieren können, wenn ihnen genügend Wasser zu Gebote steht. Letzteres ist aber im Gebiet, wie die klimatologischen Beobachtungen lehren, nicht der Fall. Während im Experimente die starke Abgabe von Wasserdampf darauf beruht, daß die Spaltöffnungen infolge des im Überschusse zur Verfügung stehenden Wassers weit geöffnet sind, sind diese in Wirklichkeit infolge der weitgehenden Austrocknung des Bodens geschlossen. Es ist demnach sehr wahrscheinlich, daß die immergrünen Bäume und Sträucher im Mittelmeergebiete im Sommer sehr schwach transpirieren, daß ihre Transpiration im wesentlichen nur eine kutikulare ist und die stomatäre nur wenig oder gar nicht zur Geltung kommt. Es dürften also die tatsächlichen Transpirationswerte sich eher den bei den Experimenten ohne Wasser, als den bei den Versuchen mit Wasser erhaltenen Zahlen nähern, oder wenigstens eine Mittelstellung zwischen den beiden einnehmen.

Die Einrichtungen, welche es den immergrünen Gewächsen ermöglichen, die sommerliche Trockenheitsperiode zu überdauern, ohne die Blätter abzuwerfen, sollen nun im folgenden für die einzelnen Pflanzen besprochen werden.

Anatomische Untersuchungen.

Quercus Ilex L.[1]

Das Blatt von *Quercus Ilex* erscheint äußerlich schon dadurch dorsiventral, daß die Blattunterseite von einem dichten Filz von Sternhaaren bedeckt ist, während diese auf der glänzend glatten Oberfläche nur sehr spärlich auftreten. Es mag gleich hier bemerkt werden, daß bei der Steineiche ein weitgehender äußerlicher Unterschied zwischen Sonnen- und Schattenblättern zu bemerken ist, dem auch anatomische Unterschiede (vor allem viel geringere Behaarung und lockerer Blattbau bei den letzteren) entsprechen. Ich verweise diesbezüglich auf die ausführlichen Angaben Bergens[2]) und will im folgenden nur den Bau eines typischen Sonnenblattes besprechen.

Infolge des Fehlens eines eigentlichen Schwammparenchyms bekommt das Blatt isolateralen Charakter. Zwischen den Epidermen finden sich 4—8 Lagen palisadenartiger Zellen, welche in den obersten Lagen am längsten, schmalsten und dichtesten gelagert sind, während sie gegen die

---

1) Vergl. auch Schott, P. C., Der anatomische Bau der Blätter der Gattung *Quercus* etc. Dissertation Heidelberg, Breslau 1900, und Brenner, W., Klima und Blatt bei der Gattung *Quercus*. Flora 1902, S. 114 ff. Beide Arbeiten gehen auf anatomische Details wenig ein.

2) Bergen, J. V., Transpiration of Sun Leaves and Shade Leaves etc. Bot. Gazette Vol. XXXVIII, 1904.

Blattunterseite zu kürzer und breiter werden und hier etwas lockerer angeordnet sind.

Die Epidermis der Blattoberseite besteht aus kleinen, mit geraden Wänden aneinander grenzenden, unregelmäßigen Zellen mit allseits stark verdickten Wandungen. Die Außenwände besitzen mächtige Kutikularschichten. Die übrigen Wände zeigen ein eigentümliches chemisches Verhalten. Sie färben sich mit Chlorzinkjod dunkelgelbbraun, lösen sich in Schwefelsäure, erhalten bei Behandlung mit Phloroglucin-Salzsäure eine stark gelbe Färbung und bleiben bei Zusatz von schwefelsaurem Anilin farblos. Es ist an ihnen also weder eine deutliche Holz- noch eine Cellulosereaktion zu erzielen. Dagegen besitzt die gleichfalls sehr dicke Außenwand der unteren Epidermis (Fig. 1) unter einer nicht sehr starken kutinisierten Schichte eine verholzte Lamelle, an welche erst die Celluloseschichten grenzen; diese Lamelle färbt sich mit Phloroglucin-Salzsäure intensiv rot. Ebenso sind die Radial- und die dünnen Innenwände zum Teil verholzt. Die auffallendste Holzreaktion geben die Außenwände der Nebenzellen der Schließzellen, sowie letztere selbst in ihrem oberen Teil. Die verholzten Partien sind in der Zeichnung dunkel gehalten.

Die Sternhaare bestehen aus einem vielzelligen Sockel, von welchem dickwandige Haarzellen nach allen Richtungen ausstrahlen. Der Sockel ist verholzt, die Haarzellen verhalten sich chemisch wie die Zellen der oberen Epidermis.

Die Spaltöffnungen sind sehr klein und von eigentümlichem Bau. Sie sind entweder im Niveau der Epidermis gelegen oder etwas emporgehoben. Die Schließzellen zeigen am medianen Querschnitt ein enges querspaltenförmiges Lumen (Fig. 1), das ringsum (mit Ausnahme einer dünnen schmalen Stelle der Rückenwand) von verholzter Membran umgeben ist. Wie ein polarer Querschnitt (Fig. 2) oder ein durch die Zentralspalte führender Längsschnitt (Fig. 3) lehrt, sind sie an ihren Enden weitlumig und besitzen hier eine dünnere, nicht verholzte Rückenwand. Die Bauchwand wird von einer dünnen Kutikularschichte überzogen, welche eigentümliche Längsfalten bildet, die am Querschnitt als gegenüberliegende vorspringende Hörnchen erscheinen und den Vorhof einengen. Meist sind zwei größere solche Leisten vorhanden, von denen die der Zentralspalte nähere die obere an Größe übertrifft (siehe die Abbildung Fig. 1), doch können noch mehr sehr kleine Falten auftreten. Charakteristisch ist ferner, daß die Schließzellen auch dort, wo sie mit ihren Enden aneinander grenzen von der vorspringenden Kutikula überwölbt werden, so daß der Vorhof auch von dieser Seite her überdeckt wird (Fig. 3). Ein äußeres Hautgelenk ist wenn auch nicht sehr auffallend, stets vorhanden.

Mit einigen Worten muß noch auf das Leitparenchym der Gefäßbündel eingegangen werden, welches diese bis in die letzten Anastomosen begleitet und eine eigentümliche, mechanischen Zwecken dienende Aus-

bildung erfahren hat. Das Leitparenchym reicht auch dort, wo das Gefäßbündel nur noch aus wenigen Elementen besteht, stets von einer Epidermis bis zur anderen, wobei es bald größere, bald kleinere Baststränge in sich einschließt. Es besteht aus langgestreckten prosenchymatischen Zellen, welche sehr dickwandig, verholzt und reich getüpfelt sind und in der Richtung der Gefäßbündel verlaufen. Auf diese Weise wird ein System von festen Platten hergestellt, die wir nach TSCHIRCH[1]) ihrer mechanischen Funktion entsprechend als Strebewände bezeichnen wollen. Diese Strebewände tragen beiderseits die derben Epidermen und verhindern, auch bei starkem Wasserverlust, ein Welken des Blattes, indem sie dessen Querschnittsform erhalten und so ein Kollabieren des zartwandigen Mesophylls unmöglich machen. Solche Strebewände treten bei der Mehrzahl der untersuchten Sklerophyllen auf und verleihen nebst den Epidermen dem Blatte seine Festigkeit. Bei *Laurus*, wo sie die schönste Ausbildung zeigen, soll auf sie noch weiter eingegangen werden. Vergleichsweise wurde auch *Quercus Suber* L. untersucht. Dieser Baum kommt in zahlreichen stattlichen Exemplaren in der Umgebung von *Pola* wild vor, wo er wohl seinen nördlichsten Standort erreicht. Der Blattbau ist dem von *Quercus Ilex* sehr ähnlich. Auch hier ist die Unterseite von Sternhaaren dicht bedeckt, das Mesophyll besteht aus mehr oder weniger palisadenartig gestreckten Zellen, die ähnlich gestalteten Epidermen zeigen die gleiche chemische Beschaffenheit. Die Schließzellen der Spaltöffnungen (Fig. 4) sind auch hier in ihrem oberen Teile verholzt, stärker emporgehoben als bei *Quercus Ilex* und mit viel kleineren kutikularen Leisten im Vorhof versehen. Eigentüm-ich ist die Teilung des Hinterhofes, die dadurch zustande kommt, daß die Bauchwände hier zweimal vorspringen; die Längsansicht der Schließzellen ist der von *Quercus Ilex* sehr ähnlich. Äußere Hautgelenke sind deutlicher entwickelt. Schließlich treten ganz ähnliche Strebewände wie bei der Steineiche auf.

Osyris alba L.

Die sehr interessanten anatomischen Verhältnisse dieses Rutenstrauches wurden zum Teil bereits von BEHM[2]) untersucht und beschrieben. Blätter und Achse sind, wie meine Versuche gezeigt haben, an der Assimilation in gleicher Weise beteiligt und sollen beide im folgenden beschrieben werden.

Das an der Achse steil aufgerichtete Blatt ist ausgesprochen isolateral gebaut. Die beiderseitigen Epidermen sind gleichartig, allseits ziemlich dickwandig und an den vorgewölbten Außenwänden mit einer starken Kuti-

1) TSCHIRCH, A., Über einige Beziehungen des anatomischen Baues der Assimilationsorgane zu Klima und Standort Halle 1881. — Derselbe, Der anatomische Bau des Blattes von *Kingia australis* R. Br. Abh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg XXII, Berlin 1881.

2) BEHM, Beiträge zur anatomischen Charakteristik der Santalaceen. Botan. Zentralblatt, Bd. 62, 1895, bes. S. 200 ff.

kularschicht überdeckt (Fig. 5). Das assimilierende Gewebe besteht fast ausschließlich aus Palisaden, welche von einer Epidermis zur andern in 6—8 oder mehr Lagen reichen können, oder in der Blattmitte von 1—2 Schichten rundlicher Zellen, welche zwischen den Gefäßbündeln liegen, unterbrochen sind.

Außer den collateralen Bündeln treten mit diesen parallel Zellzüge auf, welche ausschließlich aus Tracheiden bestehen, die zum größten Teile als Speichertracheiden entwickelt sind. Dieselben sind kurz und breit und besitzen meist netzförmige oder auch spiralige Wandverdickungen. Da auch die Tracheiden in den letzten Ausläufern der collateralen Bündel diese Gestalt annehmen, finden sich in der Mitte des Blattquerschnittes Speichertracheiden in großer Zahl.

Sehr reich ist das Mesophyll an festen Ablagerungen. Drusen von oxalsaurem Kalk treten überall in großer Menge auf, ferner, besonders zwischen den Gefäßbündeln, eigentümliche verkieselte Zellgruppen. Wie Behm gezeigt hat, kommt diesen in der Familie der Santalaceen eine weitere Verbreitung zu. Bei *Osyris alba* entspringen die Kieselkörper in Gestalt von flachen oder halbkugeligen Linsen den Membranen; sie können sich dann aber noch weiter in das Zelllumen vorwölben und dieses schließlich ganz erfüllen. In der Regel verkieselt nicht die Wand einer Zelle allein, sondern zwei oder mehr Zellen an den Stellen, wo sie aneinander grenzen, so daß größere Kieselklumpen gebildet werden, die verschiedenen Zellen angehören.

Besondere Festigungseinrichtungen zeigt das Blatt nicht. Anscheinend genügen für den Schutz des kleinen schmalen Blattes die festen Epidermen.

Sehr interessant und höchst eigentümlich gebaut sind die Spaltöffnungen. Dieselben treten am Blatte beiderseits an der Achse allseits auf und sind senkrecht zur Längsrichtung der Organe, die sie tragen, orientiert. Sie besitzen im Blatte und in der Achse im wesentlichen die gleiche Gestalt. Sie sind tief eingesenkt, in der Achse noch stärker als im Blatte (Fig. 7 u. 5), so daß eine urnen- oder kaminförmige äußere Atemhöhle zustande kommt, welche zum Teil mit feinkörnigem Wachs erfüllt ist. Dieses löst sich in heißem Alkohol oder in Chloroform. Der mediane Querschnitt durch eine Spaltöffnung zeigt — zunächst im Blatte — folgendes. Die obere Hälfte der Schließzellen bis zu ihrem Lumen ist gänzlich kutinisiert (Fig. 5). An der Bauchwand hören die Kutikularschichten dort, wo das Lumen beginnt auf, dagegen reichen diese an der Rückenwand noch ziemlich tief bis an das Ende des Lumens nach abwärts, wo sie sich plötzlich verschmälern, so daß hier eine kurze verdünnte Stelle in der sonst durchwegs dicken Rückenwand entsteht. Die Bauchwand ist über eine längere Strecke verdünnt, da sich an ihr das Zelllumen verbreitert und fast bis an die die ganze Bauchwand überziehende Kutikula grenzt. Äußere Kutikularleisten sind deutlich entwickelt, dagegen fehlen die inneren gänzlich; einige leichte

Kutikularfältchen sind vielleicht eine letzte Andeutung derselben. Von einem äußeren Hautgelenk kann nicht gesprochen werden, noch weniger von einem inneren. Unterhalb ihres Lumens setzen sich nämlich die Schließzellen in eine dicke Cellulosewand fort. Ganz anders sieht der polare Querschnitt durch eine Spaltöffnung aus (Fig. 6). Die kaum eingesenkten Enden der Schließzellen sind langgestreckt und besitzen ein beiderseits von sehr dünnen Wandungen umgebenes Lumen. Wie die Längsansicht einer Schließzelle zeigt, ist der Übergang des schmalen zum weiten Lumen ein sehr plötzlicher, so daß die Zelle hier ein hantelförmiges, beiderseits eingeschnürtes Aussehen erhält. Die Spaltöffnungen der Achsen (Fig. 7) sind ganz ähnlich gebaut. Die enormen Kutikularschichten der Epidermisaußenwände verdünnen sich über den Nebenzellen der Schließzellen erheblich, ohne daß aber ein eigentliches äußeres Hautgelenk zustande kommt. Sie wölben sich dann auch hier über das Lumen vor, reichen aber an den Rückenwänden noch tiefer, ohne sich zu verdünnen.

Die Art und Weise, wie diese eigentümlichen Spaltöffnungen funktionieren, müßte eigens untersucht werden. Immerhin legt der Bau die Vermutung nahe, daß die Bewegung der Schließzellen ähnlich wie beim Gramineentypus erfolgen könne.

Mit einigen Worten ist noch auf den Bau der Achse einzugehen. Ihre Epidermis besitzt mächtige, gänzlich kutinisierte Außenwände, in welche vom Lumen aus eigentümliche Spalten führen (Fig. 7). Darunter liegen in 5—6 Lagen grüne Palisadenzellen, zwischen diesen isolierte Baststränge, besonders über den Leptomteilen der primären Gefäßbündel. Innerhalb der sekundären Rinde befindet sich ein geschlossener Holzkörper, der ein dickwandiges, verholztes und reich getüpfeltes Mark einschließt.

Laurus nobilis L.

Die Blätter besitzen deutlich dorsiventralen Bau, wenn sie auch, besonders dort, wo sie starker Insolation ausgesetzt sind, ziemlich steil aufgerichtet sind. Der Unterschied zwischen Ober- und Unterseite tritt an den Blättern schon äußerlich hervor; erstere ist dunkelgrün und stark glänzend, letztere heller grün und schwach mit Wachs bereift. Auffallend ist der dicke, eigentümlich verbogene Blattrand.

Die anatomische Untersuchung zeigte folgendes. Die Epidermis der Oberseite besteht aus wellig ineinander greifenden Zellen (Fig. 8) mit starker Außenwand (Fig. 12). Diese ist ziemlich eben und fast in ihrer ganzen Dicke kutinisiert; die Radialwände sind von zahlreichen Tüpfeln durchsetzt, die gleichfalls getüpfelten Innenwände besitzen eine verholzte Mittellamelle.

Die untere Epidermis besitzt noch dickere Außenwände, doch sind die Kutikularschichten hier weniger entwickelt. Unter diesen, sowie zu beiden Seiten der in die Radialwände vorspringenden Kutinleisten (Fig. 11) folgen

nun verholzte Schichten, die sich mit Phloroglucin-Salzsäure intensiv rot färben und die allmählich in Celluloseschichten übergehen. Die in den Radialwänden verlaufenden Holzlamellen sind am besten an Oberflächenschnitten bei tieferer Einstellung zu sehen. Bei hoher Einstellung erblickt man die stark gewellten kutinisierten Leisten, welche die Mitte der Radialwände einnehmen (Fig. 10 nach Behandlung mit Schwefelsäure). Letztere sind überall reich getüpfelt. Die dünnen Innenwände sind anscheinend unverholzt.

Zwischen den Epidermen liegen zwei Lagen Palisadenzellen, Schwammparenchym und — meist an der Grenze beider — kugelige Ölbehälter. Letztere wurden von Haberlandt[1]) untersucht und beschrieben. Der Blattbau ist kein besonders dichter, die Interzellularen der Blattunterseite erreichen oft beträchtliche Größe. Das Schwammparenchym besteht in der Blattmitte aus kugeligen oder polygonal-isodiametrischen Zellen, gegen die Blattunterseite zu nähern sich diese oft wieder der Palisadenform.

Die Spaltöffnungen treten nur auf der Blattunterseite auf, sind stark eingesenkt und werden von den zwei parallelen Nebenzellen vollkommen überwölbt (Fig. 11). Die Außenwände der letzteren sind bis auf die kutinisierten Schichten ganz verholzt. Bei Betrachtung von Oberflächenschnitten sieht man nur die Nebenzellen, welche in ihrer Gestalt von den übrigen Epidermiszellen gänzlich abweichen (Fig. 10 nach Behandlung mit Schwefelsäure, Fig. 9 von der Unterseite betrachtet). Ihre etwas über das Niveau der Epidermis emporgehobenen Außenwände schließen einen schmalen Spalt ein, welcher zum Teil mit Wachskörnchen erfüllt ist; diese befinden sich auch im unteren Teile der äußeren Atemhöhle sowie im Vorhof; sie lösen sich in heißem Alkohol oder in Chloroform. Die Schließzellen erscheinen an den zarten Radialwänden der Nebenzellen wie aufgehängt (Fig. 11). Diese Wände sind über den Schließzellen kutinisiert, unterhalb derselben bestehen sie aus Cellulose. Dadurch wird verhindert, daß bei Verschluß der Zentralspalte aus den zarten oberen Gelenken Wasserdampf austreten kann. Die kutinisierte Lamelle zieht dann über die Eisodialleisten und reicht bis zur unteren Ansatzstelle der Schließzellen. Die Eisodialleisten sind verholzt und greifen meist übereinander. Es ist klar, daß den Schließzellen durch die Zartheit der Membranen, denen sie angrenzen, eine große Bewegungsfreiheit gesichert wird. Durch ihre Einsenkung und die Einlagerung von Wachskörnchen zwischen und über ihnen wird ein ausgiebiger Transpirationsschutz erzielt.

Über allen Gefäßbündeln bis in die letzten Anastomosen, die ein enges, ziemlich regelmäßiges Maschenwerk bilden, finden sich typische, aus Leitparenchym gebildete Strebewände, welche stets, die Gefäßbündel umschließend, von einer Epidermis bis zur andern reichen (Fig. 12). Die Zellen

1) Haberlandt, G., Physiologische Pflanzenanatomie, 3. Aufl., Leipzig 1904, S. 463.

der Strebewände sind wieder prosenchymatisch, hier wiederholt durch senkrechte Querwände gefächert, dickwandig, verholzt und ungemein reich getüpfelt. Von der mechanischen Funktion der Wände kann man sich leicht dadurch überzeugen, daß man ein Blatt stark austrocknen läßt, Querschnitte herstellt und diese in Luft betrachtet. Man sieht dann, daß die Strebewände unverändert bleiben und die zwischen ihnen leicht bogig eingesenkten Epidermen tragen, zwischen welchen das Mesophyll ausgespannt bleibt. Es ist klar, daß die Strebewände als Träger auch die Biegungsfestigkeit des Blattes erhöhen. Daß sie tatsächlich auch Leitungszwecken dienen, ersieht man am Lorbeerblatt am deutlichsten, da sie hier — besonders im Frühjahr — reichlich mit Wanderstärke gefüllt sind.

Es erübrigt noch den eigentümlich gebauten Blattrand näher zu besprechen. Dieser ist stets etwas dicker als das übrige Blatt und zwar gegen die Blattoberseite zu erhöht, von weißlicher Farbe. Er besteht, abgesehen von den sehr stark verdickten Epidermen, aus zweierlei Elementen, die das Gemeinsame haben, daß sie sehr dickwandig und, besonders in den Mittellamellen, verholzt sind. Die einen Elemente sind im allgemeinen in der Längsrichtung des Blattes gestreckt, prosenchymatisch, doch von ziemlich unregelmäßiger Gestalt und Anordnung. Sie sind reich getüpfelt und stehen mit dem Leitparenchym der äußersten Gefäßbündelanastomosen in Verbindung. Sie dienen jedenfalls wie diese der Stoffableitung, worauf ihr reicher Gehalt von großer Wanderstärke im Frühjahr schließen läßt. Die anderen Zellen sind sehr groß, mehr oder weniger kugelig und stellen Exkretbehälter vor. Sie enthalten einen großen Öltropfen, der das ganze Lumen erfüllt und allem Anschein nach aus demselben ätherischen Öl besteht, das sich in den ganz anders gebauten Ölbehältern des Mesophylls befindet; wenigstens läßt der Geruch darauf schließen. Die Wand der Ölbehälter besitzt auch im Blattrand eine kutinisierte Lamelle. Alle Elemente des Blattrandes dienen infolge ihrer Dickwandigkeit und Verholzung jedenfalls auch der Festigung, und zwar insofern, als sie ein seitliches Einreißen des Blattes verhüten, sowie einer Schrumpfung oder Verkrümmung des Blattes bei Wasserverlust Widerstand leisten.

Ceratonia Siliqua L.

Der anatomische Bau der oberseits glänzenden, unterseits matten Fiederblätter ist folgender.

Die obere Epidermis ist palisadenartig gestreckt, die Außenwände sind dick und besitzen Kutikularschichten, die Radialwände sind außerordentlich zart, die Innenwände etwas dicker. Die untere Epidermis ist ähnlich gebaut, doch sind hier die Zellen niederer. Im Zellsaft der beiden Epidermen tritt reichlich Gerbstoff auf, der ihnen an Alkoholmaterial eine schokoladebraune Farbe gibt und sich mit Eisenchlorid bläut. Das von Solereder[1])

1) Solereder, W., Vergleichende Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart 1899, S. 320.

für die Blattunterseite angegebene Hypoderm existiert nicht; doch macht der angegebene Bau der Epidermis es wahrscheinlich, daß sie auch als Wasserspeicher dient. Das Mesophyll besteht aus meist zwei Reihen Palisaden, Sammelzellen und einem kleinzelligen dichten Schwammparenchym. Die größeren Gefäßbündel besitzen Bastscheiden, an welche verdicktes Leitparenchym anschließt, so daß Strebewände, die wieder bis zu den Epidermen reichen, zustande kommen. Ein am Blattrande verlaufendes Gefäßbündel besitzt eine mächtige, diesem zugekehrte Bastscheide, welche das Blatt vor dem Einreißen schützt.

Die Spaltöffungen (Fig. 15) sind kaum eingesenkt, aber von wulstförmigen Vorsprüngen der Nebenzellen überragt; ein äußeres Hautgelenk ist deutlich entwickelt.

Spartium junceum L.

Es sei zunächst der Bau der assimilierenden Achse besprochen. Die Epidermis besitzt sehr dicke, ganz kutinisierte Außenwände und dünne Radial- und Innenwände. Darunter findet sich in 4—5 Lagen typisches Palisadengewebe, welches in regelmäßigen Abständen von eigentümlich gebauten Strebewänden unterbrochen wird. Diese kommen folgendermaßen zustande. Über den primären Leptombündeln finden sich typische Bastscheiden, welche etwas in das Assimilationsgewebe vorspringen. Daran grenzen nach außen zu 1—2 Lagen, im Sinne der Palisaden gestreckte, chlorophylllose Zellen mit verdickten Wandungen, hierauf folgt ein starker Baststrang, der von der Epidermis wieder durch hier rundliche, nichtgrüne, dickwandige Zellen getrennt wird. Es kommen so feste Wände zustande, welche das Palisadengewebe vor dem Einsinken schützen[1]. Die beiden Stellen, welche zwischen den Bastbündeln eingeschaltet sind, haben wohl den Zweck, einen tangentialen Stoffaustausch durch die Strebewände zu ermöglichen.

Innerhalb des Holzringes mehrjähriger Achsen findet sich das großzellige, stark getüpfelte, Leukoplasten führende Mark.

Was die Spaltöffnungen betrifft, so verweise ich auf die genaue Beschreibung und Abbildung derselben durch Porsch[2]. Hervorgehoben sei die ziemlich starke Einsenkung, die Ausbildung kräftiger Kutikularleisten und das Auftreten eines deutlichen äußeren Hautgelenkes.

Das Blatt, welches, wie schon früher erwähnt, zu Beginn des Sommers abfällt, zeigt begreiflicherweise wenig xerophile Anpassung. Es muß als dorsiventral bezeichnet werden, obwohl es sich dem isolateralen Baue nähert.

Die Epidermen sind ziemlich gleichartig, hoch, papillös vorgewölbt und

1) Siehe das schematische Querschnittsbild in Kerner, A. v., Pflanzenleben. I. Leipzig 1887, S. 306, wo aber fälschlich kontinuierliche Baststreifen eingetragen sind.

2) Porsch, O., Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie. Jena 1905 S. 105 ff., Tafel III, Fig. 4—6.

besitzen starke, aber nur wenig kutinisierte Außenwände. Unter der oberen Epidermis finden sich meist zwei Reihen Palisaden, an welche sich ein aus rundlichen Zellen bestehendes Schwammparenchym anschließt. Die untersten 1—2 Zelllagen sind wieder palisadenartig gestaltet. Spaltöffnungen treten auf beiden Blattseiten deutlich eingesenkt auf. Ihre Kutikularleisten sind schwächer entwickelt, ihr äußeres Hautgelenk ist nicht so deutlich ausgebildet wie bei den Spaltöffnungen der Achse. Mechanische Verstärkungen fehlen dem Blatte. Dieses ist beiderseits von silberglänzenden Haaren bedeckt, welche aus zwei kurzen Fußzellen und einer langen Endzelle bestehen.

Pistacia Lentiscus L.

Das paarig gefiederte Blatt ist bifazial gebaut. Die Epidermen besitzen sehr dicke, fast vollkommen kutinisierte Außenwände. Die Radialwände sind getüpfelt und, wie auch die Innenwände, mit kutinisierten Lamellen versehen (Fig. 14).

Im Mesophyll fallen zunächst die oft außerordentlich langen, schlauchförmigen Palisaden auf, die, besonders bei Sonnenblättern, bedeutende Länge erreichen. An sie schließen sich 1—2 Lagen kürzere, lockere Palisaden, welche in der Blattmitte oder auch tiefer an ziemlich isodiametrisch gebaute Zellen grenzen. Hierauf folgen in mehreren Lagen kürzere Palisaden, welche bis zur unteren Epidermis reichen. Im allgemeinen herrscht also die Tendenz zur Streckung der Zellen senkrecht zur Blattfläche, und zwar besonders bei Sonnenblättern, welche dichter gebaut sind und meist aus einer größeren Anzahl von Zelllagen bestehen. Ein eigentliches Schwammparenchym fehlt. In den Zellen des Mesophylls fällt überall der hohe Gerbstoffgehalt auf, der dem Blatte an Alkoholmaterial eine braune Färbung verleiht, die durch Eisenchlorid in eine schwarzblaue übergeführt werden kann.

Die Spaltöffnungen sind nicht eingesenkt und besitzen sehr deutlich ausgeprägte äußere Hautgelenke, welche durch einen Kutinwulst der Schließzellenaußenwand knapp neben deren Ansatzstelle eingeengt werden (Fig. 14 und 15). Auffallend ist, daß die die Bauchwand überziehende Kutikularschicht im Querschnitte in kleinen Zähnen vorspringt. Diese sind besonders im Vorhof deutlich zu sehen und sind, wie die Längsansicht zeigt, Querschnitte kleiner Kutikularfalten. Solche finden sich auch auf der Oberfläche der unteren Epidermis, wo sie zwischen den Spaltöffnungen bogig verlaufen. Die Innenwände der Nebenzellen sind unter den Schließzellen sehr zart, so daß auch hier eine leichte Beweglichkeit der letzteren gesichert ist. Die die Bauchwände überziehende Kutinschicht setzt sich unmittelbar in die kutinisierte Lamelle der Epidermisinnenwände fort.

Die Gefäßbündel sind durchwegs von starken verholzten Bastscheiden umgeben, welche aber von der Epidermis durch Palisadenzellen getrennt sind. Der Medianus der Blättchen enthält im Leptom wenigstens einen Harzgang.

Der Blattrand ist durch stärker verdickte Epidermen und ein verdicktes 1—3 Zelllagen bildendes Hypoderm ausgezeichnet.

Rhamnus Alaternus L.

Das Blatt zeigt deutlich dorsiventralen Bau. Die obere Epidermis ist hoch und mit kräftigen Kutikularschichten in der ziemlich dicken Außenwand versehen, welche mit der annähernd gleich starken Celluloseschicht wellig verzahnt sind. Radial- und Innenwände sind ziemlich zart und reich getüpfelt. Bei der bedeutend niedereren unteren Epidermis fallen die sehr dicken Außenwände auf, welche fast in ihrer ganzen Mächtigkeit aus Cellulose bestehen und nur von einer verhältnismäßig dünnen, in der Umgebung der Spaltöffnungen gefältelten, kutinisierten Schicht überzogen werden (Fig. 16).

Das Mesophyll besteht aus meist drei Schichten Palisadenzellen, typischen Sammelzellen und einem dichten Schwammparenchym, welches aus kleinen eiförmigen, meist parallel zur Blattfläche gestreckten Zellen sich zusammensetzt.

Die Spaltöffnungen (Fig. 16) zeigen einen Typus, den wir ähnlich noch bei *Myrtus*, *Arbutus* und *Viburnum* antreffen werden. Sehr schön sind die äußeren Hautgelenke ausgebildet; auch innere sind vorhanden.

Strebewände fehlen dem Blatte. Nur der Medianus und der Blattrand sind durch kollenchymatisches Gewebe gefestigt.

Cistus villosus L.

Die Cistrosen weichen in ihrem anatomischen Bau vollkommen vom Typus des Hartlaubblattes ab, wie auch ihr physiologisches Verhalten ein wesentlich anderes ist. Es sei hier zunächst die Blattanatomie von *C. villosus* besprochen.

Das deutlich dorsiventral gebaute Blatt erscheint infolge seiner starken Haarbekleidung graugrün und erhält dadurch, daß der Blattrand wellig verbogen ist und die Nerven auf der Blattunterseite stark hervortreten und grubige Vertiefungen zwischen sich einschließen, ein runzeliges Aussehen.

Die obere Epidermis besteht aus ziemlich großen Zellen, welche mit geraden Wänden aneinander grenzen und nach außen und innen leicht vorgewölbt sind. Die Außenwände sind ziemlich stark, aber nur durch eine, allerdings sehr derbe, Kutikula geschützt. Die Zellen der unteren Epidermis sind kleiner und zarter, nur über den Blattnerven besitzen auch sie dicke Außenwände mit starker Kutikula.

Das Mesophyll setzt sich aus meist zwei Reihen Palisaden und einem lockeren Schwammparenchym zusammen, dessen unterste Zellen häufig wieder palisadenartig gestaltet sind. Eigentümlich ist, daß sich noch weitere grüne Zellen im Blatte finden und zwar zu beiden Seiten der großen auf der Blattunterseite vorspringenden Blattnerven. Am deutlichsten sind sie am

Medianus entwickelt. Dieser besitzt an seinen Flanken typische dicht gestellte Palisaden, unter welchen sich noch meist zwei Lagen rundlicher Zellen befinden. Wie schon früher bei Besprechung der Assimilation erwähnt wurde, sind es nebst dem Blattrande diese grünen Zellen allein, welche im Sommer Stärke speichern.

Über und unter den Gefäßbündeln findet sich auch hier starkwandiges Leitparenchym, welches, beiderseits bis zu den Epidermen reichend, dem Blatte eine gewisse Festigkeit verleiht.

Die Spaltöffnungen kommen in großer Menge in den beschriebenen Gruben der Blattunterseite vor. Im Zusammenhange mit dieser tiefen Lage und dem Schutze, welche ihnen die noch zu besprechenden Büschelhaare verleihen, sind sie stark emporgehoben und sehr zart gebaut. Sie erinnern so sehr an die — allerdings noch ausgiebiger geschützten — Spaltöffnungen von *Nerium Oleander*. Auch an der Blattoberseite treten spärlich Spaltöffnungen auf, welche aber weniger emporgehoben und von derberer Beschaffenheit sind.

An Trichomen ist das Blatt sehr reich. In besonders großer Anzahl treten überall an ihm Büschelhaare auf (siehe auch Solereder l. c. S. 92), welche dadurch zustande kommen, daß eine größere Anzahl von einzelligen Haaren neben einander dem Blatte entspringt; diese breiten sich dann auf demselben sternartig aus. Das einzelne Haar besitzt ein verholztes und getüpfeltes Fußstück, welches keilförmig zwischen den benachbarten Epidermiszellen sitzt. Der hervortretende Teil des Haares, welcher ziemlich lang ist und spitz endet, zeigt eine eigentümliche chemische Beschaffenheit, welche sehr an die für die Büschelhaare von *Quercus Ilex* beschriebene erinnert. Die dicken Wände färben sich mit Chlorzinkjod dunkler, mit Phloroglucin-Salzsäure lichter gelb und sind in Schwefelsäure bis auf die starke Kutikula löslich. Die beschriebenen Haare dienen zweifellos dem Transpirationsschutz, wofür schon die emporgehobenen Spaltöffnungen sprechen. Außer ihnen treten aber noch andere Haare auf, welche sich ausschließlich auf den größeren Blattnerven am Blattrande und am Blattstiele befinden; auch sie sind meist zu Büscheln vereint, oder auch einzeln dem Blatte inseriert. Ihr Bau ist, wenn auch im großen Ganzen den vorbesprochenen Haaren ähnlich, doch ein wesentlich verschiedener. Was an ihnen sofort auffällt, ist, daß sie in gewissem Sinne doppelt sind, d. h. daß sich scheinbar in einem sehr langen äußeren Haare ein zweites kürzeres eingeschlossen findet (Fig. 17). Diese »Doppelhaare«, auf welche schon Solereder (l. c. S. 92) aufmerksam gemacht hat, zeigen folgende chemische Beschaffenheit. Der äußere Teil des Haares, dessen Lumen ganz leer ist, gibt mit Chlorzinkjod deutliche Cellulosereaktion: er färbt sich schmutzigviolett. Das kurze eingeschlossene Haar dagegen verhält sich wie die früher beschriebenen Büschelhaare, ist also an seiner getüpfelten Basis verholzt und gibt in seinem oberen Teile die früher beschriebenen Reaktionen.

Das »innere Haar« ist von abgestorbenem Plasma erfüllt und grenzt sich ungemein scharf gegen das äußere ab. Behandelt man diese Trichome mit Schwefelsäure, so quillt sofort der äußere Haarteil stark auf, um sich in Kürze ganz zu lösen, wobei die Kutikula meist zurückgeschoben wird, indem sie sich in Falten legt. Dieselbe ist ungemein zart und besitzt eine unregelmäßig gekörnte Oberfläche. Der innere Teil des Haares bleibt zunächst erhalten und löst sich erst nach einiger Zeit. Die äußerste Lamelle desselben dagegen wird nicht angegriffen und widersteht auch bei Erhitzung der Einwirkung der Schwefelsäure. Sie ist also kutinisiert, färbt sich mit Sudan III wie die äußere Kutikula weinrot und löst sich wie diese bei Behandlung mit Schwefel-Chromsäure. Diese innere Kutikula, wie man die Lamelle wohl nennen darf, reicht bis zu der Stelle, wo das Haar dem Blatte entspringt. Die Entwicklungsgeschichte dieser eigentümlichen Haargebilde wurde an jungen Blättern von *C. monspeliensis* studiert und soll daher erst bei Besprechung dieser Pflanze erörtert werden.

Wenden wir uns nunmehr der Funktion zu, die diesen Trichomen voraussichtlich zukommt, so muß folgendes vorausgeschickt werden. Es ist sehr auffallend, daß die Cistrosen, die gerade die trockensten Stellen des Gebietes oft in großer Menge überziehen, vom Typus des Hartlaubblattes so sehr abweichen und einen so wenig xerophilen Bau zeigen. Damit im Zusammenhange steht, daß die Blätter eines abgeschnittenen Zweiges rasch welken. Es lag daher die Vermutung nahe, daß bei diesen Pflanzen eine Wasseraufnahme durch die Blätter erfolge; und in der Tat zeigte der Versuch, daß ein welker Zweig, der mit der Spitze nach unten in ein Gefäß mit Wasser getaucht wurde, wobei die mit Kakaowachs verschlossene Schnittfläche herausragte, in wenigen Stunden wieder völlig turgeszent wurde. Eine vorgenommene Wägung ergab folgendes. Ein Zweig mit 14 Blättern und ganz jungen Achselsprossen wurde nach Verklebung der Schnittfläche durch 24 Stunden im Zimmer auf einem Tisch belassen, hierauf gewogen, dann in der oben beschriebenen Weise in Wasser gebracht und nach weiteren 24 Stunden wieder gewogen. Das Frischgewicht hatte 3,93 g betragen, der Transpirationsverlust in den ersten 24^{h} war 1,58 g, d. i. zirka 40 % des Frischgewichtes. Nach 24stündigem Verweilen unter Wasser hatte der Zweig wieder um 1,06 g an Gewicht zugenommen, d. i. fast 27 % des Frischgewichtes und ziemlich genau $^2/_3$ des Verlustes. Bemerkt muß werden, daß die Austrocknung im Versuche wohl etwas zu weit getrieben war, jedenfalls weiter, als sie unter natürlichen Verhältnissen vorkommt. Der Zweig war gänzlich welk, die Blätter hingen schlaff herab. Am Ende des Versuches waren die ausgewachsenen Blätter, sowie die Achselsprosse wieder völlig turgeszent, nur die Spitze des Zweiges hatte sich noch nicht ganz erholt. Der Versuch wurde mit aller Vorsicht vorgenommen. In Wasser getaucht, benetzen sich die Blätter sehr rasch und werden dunkelgrün, nur die Gruben, in welchen sich die Spaltöffnungen befinden, bleiben silberig,

indem hier die Luft nicht entweicht. Vor der letzten Wägung wurden die Blätter zwischen Fließpapier gründlich getrocknet, bis sie wieder ihre ursprüngliche graugrüne Farbe zeigten. Es ist klar, daß diese Wasseraufnahme seitens der Blätter für die Pflanze von größter Bedeutung sein muß, indem durch sie eine regelmäßige Wasserversorgung ermöglicht wird. Es kann so der im Gebiete während der heißen Jahreszeit allnächtlich auftretende starke Tau von der Pflanze ausgenützt werden. — Es fragte sich nun, durch welche Organe dem Blatte die Wasserzufuhr vermittelt wird, da eine Wasseraufnahme durch die ganze Blattfläche von vornherein nicht viel Wahrscheinlichkeit für sich hatte. Meines Erachtens sind es die beschriebenen »Doppelhaare«, welchen die Absorption des Wassers zukommt. Dafür sprechen folgende Tatsachen. Von den verschiedenen Trichomen, die das Blatt trägt, kommen zunächst die noch zu besprechenden Drüsenhaare, welche ein harziges Sekret ausscheiden, wohl nicht in Betracht; auch war es nicht wahrscheinlich, daß die Absorption durch die augenscheinlich dem Transpirationsschutz dienenden Büschelhaare mit einfachem Haarkörper erfolge. Um Klarheit zu gewinnen, wurden Aufsaugungsversuche mit Farblösungen vorgenommen. Leicht angewelkte Zweige wurden zu diesem Zwecke, wie früher beschrieben, in verdünnte Methylenblau- und Eosin-Lösungen getaucht, wobei sich folgendes herausstellte. Es färbten sich ausschließlich, jedoch sofort und sehr intensiv die aus Cellulose bestehenden äußeren Teile der Doppelhaare. Daraus folgt also, daß die Kutikula der letzteren für die Lösungen sehr leicht durchgänglich ist. Der innere Teil der Haare färbte sich allerdings erst nach längerer Zeit und auch dann nur sehr schwach. Immerhin ist es, da sonst nirgends am Blatte eine Färbung auftrat (ausgenommen an den ausgetretenen Harzmassen, welche besonders von Methylenblau gefärbt werden), am wahrscheinlichsten, daß diese Haare es sind, welche die Wasseraufnahme ermöglichen. Dazu möchte ich noch folgendes bemerken. Es ist ein auffallendes Zusammentreffen, daß gerade an den Stellen, wo sich die Doppelhaare befinden (Blattrand und größere Blattnerven), im Sommer einzig und allein größere Stärkemengen anzutreffen sind. Da die Stärkespeicherung aber, wie wir gesehen haben, so sehr von der Wasserversorgung abhängig ist, so liegt es wohl nahe, hier auch einen ursächlichen Zusammenhang zu vermuten, d. h. anzunehmen, daß die kräftige Assimilation an diesen Stellen eben deshalb erfolge, weil hier eine regelmäßige Wasseraufnahme stattfindet.

Es erübrigt noch, die am Blatte vorkommenden Drüsenhaare zu besprechen. Dieselben wurden bereits von De Bary[1]) und Solereder[2]) beschrieben und abgebildet, so daß ich mich hier kurz fassen kann. Sie be-

1) De Bary, Vergleichende Anatomie 1877, S. 99/100.

2) Solereder l. c. S. 92.

sitzen im allgemeinen keulenförmige Gestalt und bestehen aus einer großen Anzahl (ich zählte bis 25) übereinander gelagerter Zellen. Die unterste Zelle, welche zwischen den Epidermiszellen liegt, sowie weitere 2—3 Zellen sind verhältnismäßig plasmaarm und bilden ein allerdings nur wenig abgegrenztes Fußstück. Hierauf folgen zahlreiche sehr niedere Zellen, welche völlig von dichtem Plasma, in welchem sich große Zellkerne befinden, erfüllt sind. Das Ende des Haares bilden dann mehr oder minder langgestreckte Zellen, deren letzte zu einem Köpfchen anschwillt, welches das Haar abschließt. Zwischen der dünnen Wand dieser letztgenannten Zellen und der abgehobenen Kutikula findet sich das harzige Sekret, welches später durch einen Riß der Kutikula austritt. Die Harzmassen fließen herab und bleiben im Filze der Büschelhaare hängen, so daß dieser verklebt und so noch undurchlässiger wird.

Cistus monspeliensis L.

Wenn auch das Blatt von *C. monspeliensis* äußerlich ein wesentlich anderes Aussehen darbietet, als das von *C. villosus*, so ist sein anatomischer Bau doch ein so ähnlicher, daß auf eine genaue Beschreibung desselben hier nicht eingegangen werden soll. Betont zu werden verdient nur, daß auch hier sich die eigentümlichen Gruppen grüner Zellen an den Seiten der nach unten vorspringenden Nerven befinden, daß die Gruben, welche diese einschließen, hier kleiner und tiefer sind, und Spaltöffnungen ausschließlich in den letzteren vorkommen.

Eine eingehendere Besprechung ist nur für die verschiedenen, am Blatte auftretenden Trichome von nöten. Im allgemeinen treten hier im Gegensatze zu der früher beschriebenen Art die Büschelhaare gegen die Drüsenhaare zurück. Während das Blatt von *C. villosus* filzig bis wollig erscheint, ist das von *C. monspeliensis*, besonders auf der Oberseite, glänzendklebrig, manchmal geradezu lackiert[1]). Wie die Untersuchung lehrt, finden sich auf der Blattoberseite der letztgenannten Pflanze nur sehr selten Büschelhaare, dagegen in großer Menge Drüsenhaare von zweierlei Gestalt. Auf der Unterseite kommen überall zahlreiche Büschelhaare vor, dazwischen aber gleichfalls die noch näher zu beschreibenden Drüsenhaare, so daß auch hier eine starke Verklebung zustande kommt. Die einfachen Büschelhaare sind ähnlich gebaut wie die von *C. villosus*, doch sind sie kleiner und schlanker. Von den Drüsenhaaren seien zunächst die großen beschrieben, welche gleichfalls an die von *C. villosus* erinnern. Doch sind sie hier von flaschenförmiger Gestalt (Fig. 18). Das Haar gliedert sich in ein 2—3 zelliges Fußstück und den eigentlichen Haarkörper, an welchem wir einen Bauchteil und einen Halsteil unterscheiden können. Der erstere besteht aus einer

1) Vergl. Volkens, G., Über Pflanzen mit lackierten Blättern. Ber. d. deutsch. botan. Ges. Bd. VIII, 1890.

größeren Anzahl flacher Zellen, welche von dichtem grobschaumigem Plasma ganz erfüllt sind. In der Mitte der Zelle lagert der große Kern, um welchen Leukoplaste mit Stärkeeinschlüssen gelagert sind. Letzteres ist nur bei jungen Drüsenhaaren vor Austritt des Sekretes zu beobachten. Vermutlich bildet die Stärke einen Reservestoff, der bei der Sekretbildung aufgebraucht wird, doch handelt es sich kaum um autochthone Stärke, wie dies HABERLANDT[1]) für *Pyrethrum balsamita* gefunden hat, da die Leukoplaste höchstens eine ganz schwach grünliche Färbung annehmen. Der Halsteil des Haares besteht aus Zellen, welche gegen die Haarspitze zu immer schmäler und länger werden und deren letzte auch hier mit einem Köpfchen abschließt. Nur zwischen den dünnen Cellulosewänden der Zellen des Halsteils und der sich ablösenden Kutikula findet sich das später austretende Sekret. Nach Entleerung desselben gehen die Drüsenhaare bald zugrunde und brechen ganz regelmäßig an der Grenze des Fußstückes und des Bauchteils ab, wobei sich ein eigentümlicher Vorgang abspielt. Am jugendlichen Drüsenhaar besitzen die Fußzellen eine Cellulosewand und einen deutlichen, doch nicht sehr starken plasmatischen Wandbeleg. Ist das Haar abgebrochen, so nimmt die oberste Fußzelle an Plasmagehalt zu, ihre Wand wird gänzlich kutinisiert und schließt unmittelbar an die nunmehr entwickelten Kutikularschichten der Epidermiszellen an (Fig. 19 und 20). Überdies treten in den unteren Fußzellen und den benachbarten Epidermiszellen große Cellulosepolster auf. Es kommt so zu einem festen Verschlusse der Abbruchsstelle, der einen Transpirationsverlust durch diese verhindert. — Außer den beschriebenen großen Drüsenhaaren treten noch kleine auf, welche mit einer Fußzelle dem Blatte entspringen, auf welche eine Stielzelle und ein meist 2zelliges ovales Köpfchen folgt. In der Außenwand des letzteren findet sich subkutikular das gleichfalls harzige Sekret. — Daß die ausgetretenen Harzmengen, welche das Blatt gleich einem Lacke überziehen, die Transpiration herabsetzen müssen, ist klar. Sie ersetzen hier das bei *C. villosus* und anderen *Cistus*-Arten auftretende filzige Haarkleid.

Schließlich muß noch der auch hier auftretenden Doppelhaare gedacht werden. Sie besitzen den gleichen Bau wie bei *C. villosus* (Fig. 17), treten auch an den gleichen Stellen, doch meist einzeln, seltener zu Büscheln, vereint auf. Um über ihre Entstehungsweise Klarheit zu gewinnen, wurden ganz junge 1—2 mm lange Blätter untersucht, welche folgendes zeigten. Die Haare besitzen an ihnen meist schon ihre endgültige Länge, sind aber einfach, zartwandig und besitzen einen lebenden plasmatischen Wandbeleg. Später beginnt sich die Wand zu verdicken und zwar von der Spitze aus, wobei die Verdickung sehr rasch fortschreitet, was aus dem seltenen Auftreten von Zwischenstufen erkannt werden kann. Die Basis des Haares bleibt dabei bis zu einer gewissen Höhe unverdickt. Während dieses Vor-

---

1) HABERLANDT, G., Physiologische Pflanzenanatomie, 3. Aufl. Leipzig 1904, S. 450.

ganges zieht sich das Plasma langsam von der Spitze zurück, indem es sich mit einer nackten Kuppe in das nunmehr leere Lumen des oberen Haarteiles vorwölbt. Dieses Zurückwandern dauert so lange, bis das Plasma in die Nähe der unverdickt gebliebenen Stelle gelangt. Hier stellt es seine Bewegung ein und grenzt sich mit einer zunächst dünnen, sich aber rasch verdickenden Wand ab, wodurch das scheinbare zweite innere Haar zustande kommt; bald darauf scheint das nunmehr dichte grobkörnige Plasma abzusterben. Es handelt sich hier also um eine Kappenbildung, welche mit der in den Bastzellen von *Nerium Oleander* beobachteten eine gewisse Ähnlichkeit besitzt.

Experimente wurden mit *C. monspeliensis* in bezug auf die Wasseraufnahme nicht vorgenommen.

Myrtus italica Mil.
(*Myrtus communis* Auct.)

Das Blatt dieses Strauches ist sehr dicht gebaut. Die obere Epidermis besitzt auch hier eine dicke Außenwand mit breiten Kutikularschichten (Fig. 23 u. 24). An den gleichfalls starken Außenwänden der unteren Epidermis, welche polsterförmig in das Zelllumen vorspringen, sind diese schwächer entwickelt (Fig. 21). Auf eine Schichte schmaler Palisaden folgen breitere, lockerer gestellte, hierauf ein Schwammparenchym, das aus ovalen, meist parallel zur Blattfläche gestreckten Zellen besteht; zu unterst finden sich wieder 1—2 Lagen kurzer Palisaden.

Spaltöffnungen treten nur auf der Blattunterseite auf. Die Schließzellen sind nicht eingesenkt und mit den Nebenzellen durch ein sehr auffallendes äußeres und ein inneres Hautgelenk verbunden. Die äußeren Kutikularleisten springen weit vor, die inneren sind nur schwach entwickelt (Fig. 21).

Am Blattrande tritt an Stelle der äußeren Palisaden ein dickwandiges Hypoderm auf. Die größeren Gefäßbündel besitzen starke Bastscheiden, doch sind Strebewände hier nicht entwickelt.

Mit einigen Worten soll nun auf die inneren Drüsen, besonders auf ihren Öffnungsapparat, eingegangen werden, da diesbezüglich genauere Angaben noch fehlen. Die Sekretbehälter von *Myrtus italica* (= communis) entstehen, wie Höhnel[1]) und Lutz[2]) gezeigt haben, aus einer Dermatogenzelle. Der Drüsenraum ist schizogenen Ursprungs. Im ausgebildeten Blatte findet man die Drüsen unter der oberen und unteren Epidermis. Sie sind meist von zwei, seltener von mehr Epidermiszellen bedeckt, welche sich in der Flächenansicht von den übrigen sofort dadurch unterscheiden, daß ihre

1) Höhnel, F. R. v., Anat. Untersuchungen über einige Sekretionsorgane der Pflanzen. Sitzber. K. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. LXXXIV, I. Abt. Nov.-Heft 1881.

2) Lutz, G., Über die oblito-schizogenen Sekretbehälter der Myrtaceen. Botan. Centralblatt Bd. 64, 1895.

Radialwände nicht wie die der letzteren gewellt, sondern gerade sind. Nur diejenigen Radialwände, mit welchen die Deckzellen, wie sie Haberlandt[1]) und nach ihm Porsch[2]) genannt haben, aneinander grenzen, sind unregelmäßig oder S-förmig gebogen und stark verdickt (Fig. 22). Über den Sekretbehälter selbst sei nur bemerkt, daß die Wandungen der Sekretzellen in ihrer äußersten Schicht verkorken (Fig. 23 u. 24), und daß derselbe von einer Art Schutzscheide umgeben ist, welche aus derbwandigen Zellen besteht, welche aber reichlich Chlorophyll enthalten.

Die den Deckel bildenden Epidermiszellen sind derart gebaut, daß sie, wie der Versuch zeigt, ein Austreten des Sekretes bei stärkeren Verbiegungen des Blattes ermöglichen. Dabei ist ein wesentlicher Unterschied zwischen den der oberen und der unteren Epidermis angehörenden Deckzellen nicht vorhanden. An Quer- und Längsschnitten (Fig. 23 u. 24) sieht man, daß den Außenwänden derselben über eine bald kürzere, bald längere Strecke die Kutikularschichten fehlen. Diese finden sich nur dort, wo die Deckzellen aneinander grenzen und setzen sich hier in eine breite, nach unten zu verschmälerte Kutikularleiste fort, welche die Mitte der Radialwand einnimmt. Die Kutikula nimmt über den nicht kutinisierten Stellen an Dicke ab, auch die Celluloseschichten der Außenwand sind hier dünner als die der benachbarten Epidermiszellen. Dasselbe gilt in noch höherem Maße für die Innenwände, welche an allen von mir untersuchten Drüsendeckeln viel dünner waren, als an den gewöhnlichen Epidermiszellen. Bezüglich der Dicke der Celluloseschichten der Deckzellen kann man sich insofern leicht täuschen, als sie sehr leicht verquellen, so z. B. bei Chlorzinkjodzusatz zu dicken Polstern anschwellen, was bei den übrigen Epidermiszellen nicht der Fall ist. Haberlandt, der in einer Fußnote seiner genannten Arbeit die Verhältnisse bei *Myrtus* zuerst kurz besprochen hat, fand an den Deckzellen dicke Innenwände. Die von ihm untersuchte Pflanze entstammte dem botanischen Garten der Universität Graz; ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß die unnatürlichen Vegetationsbedingungen dieses abweichende Verhalten bedingten.

Behandelt man Oberflächenschnitte mit Chlorzinkjod, so färben sich die Deckzellen nur dort, wo sie aneinander grenzen, wo sich also die erwähnten Kutikularleisten befinden, braun, im übrigen Teile aber blau, so daß sie sich von den übrigen ganz braunen Epidermiszellen deutlich abheben (Fig. 22a).

Wie man sieht, stimmt der anatomische Bau des Deckels bei *Myrtus* mit dem von Porsch für *Eucalyptus*-Arten beschriebenen im wesentlichen

1) Haberlandt, G., Über den Entleerungsapparat der inneren Drüsen einiger Rutaceen. Sitzber. K. Akad. der Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Klasse, Bd. CVII, Abt. I, Dez. 1898.

2) Porsch, O., Über einen neuen Entleerungsapparat innerer Drüsen. Österr. Bot, Zeit. 1903, No. 7 ff.

überein. Auch der Vorgang bei der Entleerung ist ein ähnlicher. Bei der Biegung des Blattes treten auf der konvexen Seite desselben Zugspannungen in der Epidermis auf, während die tief in das Innere des Blattes reichende, stark turgeszierende Drüse einem radialen Druck unterworfen wird. Infolge der Ausfüllung des Drüsenraumes mit Öl muß eine Drucksteigerung eintreten, wodurch die Zugspannung der Deckzellen noch weiter erhöht wird. Schließlich müssen diese wie auch die Sekretzellen reißen, erstere an den präformierten dünnwandigen Stellen, wobei die dicke, kutinisierte Radialwand als Stützmembran dient. Daß dem tatsächlich so ist, zeigt die Untersuchung vorher gebogener Blätter auf Quer- und Oberflächenschnitten.

Arbutus Unedo L.

Das Blatt des Erdbeerbaumes besitzt ausgesprochen bifazialen Bau. Die Epidermen sind ziemlich gleichartig und bestehen aus hohen, auf der Oberseite im Querschnitt fast palisadenartig erscheinenden Zellen. Die dicken Außenwände besitzen, besonders in der oberen Epidermis, kräftige Kutikularschichten, welche sich tief in die Radialwände fortsetzen; doch sind auch die Celluloseschichten hier sehr mächtig. Radial- und Innenwände sind stark verdickt.

Das Mesophyll besteht aus zwei Reihen Palisaden, an welche sich Sammelzellen von ähnlicher, aber breiterer Gestalt anschließen, und einem verhältnismäßig lockeren Schwammparenchym.

Die Spaltöffnungen, welche wieder nur auf der Blattunterseite auftreten, sind kaum eingesenkt, aber von einem knieförmig vorspringenden Kutikularwulst der Nebenzellen überragt (Fig. 25). Die Schließzellen zeigen ähnlichen Bau wie bei *Myrtus*; ein äußeres Hautgelenk ist auch hier sehr deutlich entwickelt.

Interessant sind die Einrichtungen, welche an alternden (vorjährigen) Blättern zum Verschluß der wahrscheinlich nicht mehr gut funktionierenden Spaltöffnungen getroffen werden. Ähnlich wie dies zuerst Schwendener[1]) an alternden Blättern zweier gleichfalls immergrüner Pflanzen, nämlich von *Camellia japonica* und *Prunus Laurocerasus* gefunden, und später Haberlandt[2]) bei *Pilea elegans* und *Tradescantia viridis* beobachtet hat, wachsen auch hier Zellen des Schwammparenchyms in die Atemhöhle und legen sich der Spaltöffnung dicht an (Fig. 26). Dabei können die wuchernden Zellen von der Spalte ziemlich weit entfernt sein und auch dann direkt auf sie zu wachsen, wenn diese nicht unmittelbar über ihnen liegt. Die Verstopfungszellen nehmen geradezu meristematischen Charakter an. Ihr Chlorophyllgehalt schwindet, sie sind von reichlichem trübem Plasma er-

---

1) Schwendener, S., Über Bau und Mechanik der Spaltöffnungen. Mon.-Ber. d Königl. Akad. d. Wiss. Berlin, Juli 1881.

2) Haberlandt, G., Physiologische Pflanzenanatomie, 3. Aufl. 1904, S. 410/11.

füllt und besitzen ziemlich große Kerne. Während ihres Wachstums können in ihnen wiederholt Teilungen stattfinden, bis endlich die Spaltöffnung erreicht ist. Nun legt sich die oberste Zelle der letzteren so fest an, daß die Schließzellen im äußeren Hautgelenk nach außen gedreht werden. An der Berührungsstelle verdickt die wuchernde Zelle ihre Wand, ähnlich, wie dies Haberlandt für *Pilea* angibt. Die beschriebene Verstopfungseinrichtung findet sich an vorjährigen Blättern bei sehr zahlreichen Spaltöffnungen.

Das mechanische System ist im Blatte nicht sehr stark entwickelt; doch besitzen die größeren Gefäßbündel beiderseits Bastbelege, an welche sich leitparenchymatische Zellen anschließen, welche im Querschnitt oberseits palisadenartig gestreckt, unterseits rundlich sind und verdickte Wandungen besitzen. Derart werden auch hier Strebewände gebildet, welche das Blatt von einer Epidermis zur anderen durchsetzen.

Olea europaea L.

Über die Anatomie des Blattes von *Olea* liegen bereits ausführlichere Beschreibungen vor; besonders Pirotta[1]) und Tschirch[2]) haben sich damit beschäftigt. Auch hier ist die Blattstruktur eine ausgesprochen dorsiventrale, wenn auch die Blätter an den Achsen ziemlich steil aufgerichtet sind. Das Blatt ist auf der Oberseite graugrün, etwas glänzend, auf der Unterseite infolge der zahllosen Schuppenhaare, welche Luft führen, silberglänzend.

Am Querschnitt fällt zunächst die bedeutende Dicke des Blattes auf, welche durch die große Zahl übereinander liegender Zelllagen bedingt wird. Die Epidermis der Blattoberseite ist kleinzellig (Fig. 29 u. 30). Die Zellen grenzen mit geraden, sehr dünnen Radialwänden aneinander, auch die Innenwände sind zart, dagegen die Außenwände enorm verdickt und fast in ihrer ganzen Dicke kutinisiert. Die untere Epidermis besitzt gleichfalls mächtige Außenwände, welche aber nur von einer, allerdings ungewöhnlich starken, gefältelten Kutikula bedeckt sind (Fig. 27 u. 28). Der Schutz der Blattunterseite gegen Austrocknung wird durch die zahlreichen Schildhaare bewirkt, welche übereinander greifen und so ein Dach bilden. Jedes dieser Haare besteht aus einem einzelligen Fußstück und dem vielzelligen Schild. Die Oberflächenansicht des letzteren ist bekannt[3]). Dagegen dürfte die genauere Beschreibung eines medianen Querschnittes durch ein Haar am Platze sein. Das Fußstück, welches so tief in die Epidermis eingesenkt ist, daß der Schild der Kutikula fast oder ganz aufliegt (Fig. 28), besteht aus einer gänzlich kutinisierten Zelle, welche unten einen Ringwulst besitzt und

1) Pirotta, R., Contribuzione all' anatomia comparata della foglia, I. *Oleaceae*, Annali dell' Ist. bot. di Roma VI, 1885.

2) Tschirch l. c.

3) Siehe Solereder, H., Vergleichende Anatomie der Dikotyledonen. Stuttgart 1899, S. 591.

deren obere, an den Schild grenzende Wand von Tüpfeln durchsetzt ist, welche sich trichterförmig erweitern. Auch die Zellen des Schildes sind in ihrer dicken Außenwand und dünneren Innenwand bis auf eine äußerst zarte innerste Lamelle, welche sich mit Chlorzinkjod bläut, kutinisiert. Es ist klar, daß die Undurchlässigkeit der Membranen die Schutzfunktion der Haare wesentlich erhöht. Der Wasseraufnahme dienen die Schildhaare, wie Experimente gezeigt haben, nicht; schon die schwere Benetzbarkeit der Blattunterseite spricht dagegen. Der eigentümliche Bau der Fußzelle erklärt sich wohl phylogenetisch. Alle Oleaceen, ausgenommen *Olea*, besitzen nach Solereder (l. c.) Drüsenschuppen, welche ein ebenso gebautes Fußstück besitzen. Von solchen Drüsenhaaren sind jedenfalls die Schildhaare von *Olea*, welche im Jugendzustande nach Pirotta (l. c.) diesen sehr ähneln, durch Funktionswechsel abzuleiten.

Das Palisadengewebe des Blattes ist 3—5, das Schwammparenchym bis 10 und mehr Zelllagen hoch. Ersteres ist sehr regelmäßig und dicht gebaut (Fig. 29 u. 30); auf dasselbe folgen gleichfalls langgestreckte, lockerer stehende Sammelzellen und das eigentümliche Schwammparenchym. Die unterste Lage des Mesophylls zeigt wieder Palisadenform.

Das Durchlüftungssystem im Innern des Blattes, dem schon Tschirch seine Aufmerksamkeit zugewendet hat, ist sehr charakteristisch gestaltet. Betrachten wir zunächst die Interzellularen des Palisadengewebes (Fig. 29 u. 30) am Querschnitt, so sehen wir zwischen den obersten Lagen schmale langgestreckte Kanäle. Die unterste Palisadenschicht verhält sich bereits anders. Die nebeneinander liegenden Zellen sind hier nämlich nicht in ihrer ganzen Länge von einander getrennt, sondern es sind die Radialwände wiederholt für eine ganz kurze Strecke mit einander verbunden. Zwischen diesen Verbindungsstellen bleiben Lücken frei, die am Querschnitt als schmale Ellipsen erscheinen, in Wirklichkeit aber Kanäle vorstellen, welche zwischen den Zellen parallel zur Blattoberfläche verlaufen und stellenweise in größere Lufträume münden. Diese Gürtelkanäle, wie sie Tschirch genannt hat, treten dann in viel ausgesprochener Gestalt im ganzen Schwammparenchym bis zur unteren Epidermis überall dort an den Radialwänden und Zellecken auf, wo die Zellen enge aneinander grenzen. Hier sind es tatsächlich ziemlich weite Kanäle von elliptischem-kreisförmigem Querschnitt (Fig. 27 u. 30), welche wieder in größere Lufträume (Sammelräume nach Tschirch) münden. Der Zweck dieser eigentümlichen Einrichtung liegt, wofür sich schon Tschirch[1]) in seinen genannten Arbeiten ausgesprochen hat, jedenfalls darin, den Gasaustausch senkrecht zur Blattfläche, der direkt zu den Spaltöffnungen führt, einzuschränken, indem die wasserdampfführende Luft im Innern des Blattes erst durch kürzere oder längere Strecken parallel zur Oberfläche des Blattes hinstreichen muß.

1) Tschirch beobachtete Gürtelkanäle ferner bei australischen Xerophilen, *Kingia australis* und *Hakea suaveolens*.

Die Spaltöffnungen sind wenig eingesenkt (Fig. 27) und besitzen ein deutliches äußeres Hautgelenk. Die Bauchwand der Schließzellen wird von der Kutikula überzogen, welche oben in zwei Eisodialleisten ziemlich weit vorspringt, während die Hinterhofleisten nur schwach entwickelt sind. Das Vorhandensein eines durch die Schuppenhaare gebildeten windstillen Raumes auf der Blattunterseite hat anscheinend eine besonders xerophile Ausbildung des Spaltöffnungsapparates überflüssig gemacht.

Sehr stark und in eigentümlicher Weise ist das mechanische System des Blattes entwickelt. Die Elemente, aus denen es besteht, sollen im folgenden als Bastzellen bezeichnet werden, da sie mit solchen in allen wesentlichen Eigenschaften übereinstimmen. Es sind langgestreckte prosenchymatisch zugespitzte Zellen mit allseitig gleichmäßig stark verdickten Wandungen, welche spaltenförmige schief gestellte Tüpfel besitzen und ein sehr enges Lumen einschließen. Nach längerer Einwirkung von Chlorzinkjod färben sich die Zellen violett. Sie sind unverzweigt, manchmal an den Enden gegabelt, oder auch, wie später noch näher auszuführen sein wird, mit Zellarmen versehen. Ihre Länge ist eine beträchtliche. An Fasern, die mit Schultzes Mazerationsgemisch isoliert worden waren, konnte ich eine Länge von 2 mm und darüber messen. Die Bastzellen verlaufen zunächst, wie Oberflächenschnitte lehren, in großer Menge einzeln oder zu Gruppen vereint unter der oberen Epidermis. Sie folgen hier im allgemeinen der Längsrichtung des Blattes, besitzen aber einen derart gewundenen Verlauf, daß sie sich wiederholt treffen, dann wieder trennen und so Ovale zwischen sich einschließen. Stellenweise geht die Ausbauchung soweit, daß die Zellen eine Strecke lang fast senkrecht zur Längsrichtung des Blattes hinziehen. Die Oberflächenansicht zeigt daher ein unregelmäßiges Maschenwerk von Bastzellen. Eigentümlich verhalten sich die Zellenden. Sind diese einfach, so legen sie sich mit einer knieförmigen Biegung an einen der transversal verlaufenden Stränge an, oder sie wenden sich im Bogen zurück und verlaufen eine kurze Strecke in entgegengesetzter Richtung wie früher. Sind die Zellenden gegabelt, so krümmen sich die Gabeläste zangenartig gegen einander. Auf diese Weise wird ein sehr fester Verband, bezw. eine feste Verankerung der Bastzellen bewerkstelligt.

In großer Anzahl durchsetzen ganz gleichartig gebaute Bastzellen das Schwammparenchym. Ihr Verlauf ist hier ein vielfach gewundener, so daß sie lebhaft an das Mycel eines interzellular wuchernden parasitischen Pilzes erinnern. Im allgemeinen herrscht auch hier die Tendenz zur Entwicklung der Bastzellen in der Längsrichtung des Blattes, doch sind vielfach auch transversale und schräge Verbindungen vorhanden, so daß ein sehr kompliziertes unregelmäßiges mechanisches Gerüste zustande kommt, über dessen Anordnung man sich nur schwer orientieren kann. Den besten Einblick in die Verhältnisse gewinnt man noch, wenn man dickere Schnitte in Eau de Javelle aufhellt.

Es ist klar, daß die beschriebenen Bastzellen infolge des vorherrschenden Längsverlaufes im Blatte die Zugfestigkeit desselben in dieser Richtung und wohl auch seine Biegungsfestigkeit wesentlich erhöhen. Dem mechanischen Gerüste des Schwammparenchyms kommt aber noch eine weitere Funktion zu, welche wir erst besprechen wollen, nachdem wir die mechanische Verstärkung des Palisadengewebes ins Auge gefaßt haben. Nach Tschirch sollen radialgestreckte Strebezellen dasselbe durchziehen, welche sich oben an die subepidermalen Bastzellen, unten an die des Schwammparenchyms oder an die mechanischen Elemente der Gefäßbündel, respektive an diese selbst, anschließen. Solche selbständige Strebezellen habe ich niemals gefunden. Vielmehr kommt die mechanische Aussteifung des Palisadengewebes auf folgende Weise zustande. Wie man am besten an Längsschnitten sieht, entsenden die subepidermalen Bastzellen der Blattoberseite Arme in rechtem Winkel nach abwärts, welche meist bis an die untere Grenze des Palisadengewebes reichen und hier ziemlich stumpf enden (Fig. 29)[1]. Andererseits krümmen sich die im Schwammparenchym verlaufenden Bastzellen allmählich oder auch plötzlich nach aufwärts und dringen mit ihren Enden zwischen die Palisaden ein (Fig. 30). Hier reichen sie meist bis knapp unter die Epidermis; manchmal erreichen sie dieselbe nicht, manchmal wachsen sie noch weiter und legen sich an die subepidermalen Bastzellen an. Merkwürdig ist, daß ich nie ein umgekehrtes Verhalten der an der Aussteifung des Palisadengewebes beteiligten Zellen gefunden habe. Stets dringen von oben Zellarme, von unten Zellenden zwischen die Palisaden ein. Die Bastzellen des Schwammparenchyms scheinen sich überhaupt nicht zu verzweigen.

Betrachten wir die Funktion der in das Palisadengewebe ragenden Teile der mechanischen Zellen, so ist wohl einleuchtend, daß diese ein Kollabieren desselben verhindern sollen. Insofern sind sie also den Strebewänden, wie ich sie für andere immergrüne Blätter beschrieben habe, analog und als Strebezellen zu bezeichnen. Dies ist allerdings nicht ganz richtig, da es sich ja nur um Zellteile handelt. Übrigens ist ihre Funktion auch nicht die ganz gleiche, wie bei den geschilderten Strebewänden und den noch zu beschreibenden Strebezellen von *Phillyrea*. Denn diese reichen von einer Epidermis zur anderen und werden beim Austrocknen des Blattes auf Säulenfestigkeit beansprucht, während bei *Olea* die transversalen mechanischen Elemente, wie wir gesehen haben, das Blatt nicht in seiner ganzen Dicke durchsetzen. Der Schutz des Palisadengewebes kommt hier vielmehr derart zustande, daß die Palisadenzellen mit den zwischen ihnen verlaufenden Bastzellen seitlich fest verwachsen sind. Infolgedessen können sich die Palisadenzellen bei Wasserverlust nicht kontrahieren, da sich die Bastzellen nur unwesentlich verkürzen. Auf diese Weise wird eine Aussteifung des

---

1) Ähnliches bildet Pirotta (l. c.) für *Olea chrysophylla* ab.

Palisadengewebes auch ohne eigentliche Strebevorrichtungen bewerkstelligt. Das Schwammparenchym dagegen hat hier sein eigenes Stützgewebe, welches es vor dem Kollabieren bewahrt. Das beschriebene Maschenwerk von Bastzellen bildet ein festes Gerüst, zwischen welchem die damit verwachsenen Schwammparenchymzellen ausgespannt sind.

Bezüglich der Fibrovasalstränge ist nur wenig zu bemerken. Infolge des Auftretens der beschriebenen mechanischen Elemente werden stärkere Bastbelege an den Gefäßbündeln überflüssig. Das am Blattrand verlaufende Bündel besitzt einen von den übrigen abweichenden Bau. Das Leptom tritt hier bis auf wenige Elemente zurück und statt normaler Tracheiden sind hier zahlreiche kurze und weitlumige Speichertracheiden ausgebildet. Derart wird der Blattrand vor Austrocknung geschützt. Mechanisch ist er durch zahlreiche subepidermale Bastzellen und sehr stark verdickte Epidermen geschützt.

Phillyrea latifolia L.

Das Blatt dieser Oleacee nähert sich dem isolateralen Bau viel mehr als das von *Olea*. Alle Zellen des Mesophylls sind palisadenartig gestreckt (Fig. 31), doch sind die drei obersten Schichten am regelmäßigsten und dichtesten gestellt. Nur die zu den sehr deutlich ausgebildeten Leitparenchymscheiden der Gefäßbündel führenden Zellen weichen in ihrer Gestalt etwas ab.

Die Epidermen des Blattes sind ziemlich gleichartig, besitzen sehr dicke Außenwände und ziemlich dünne Innen- und Radialwände. Die Außenwand ist in ihrer ganzen Dicke kutinisiert, ferner finden sich kutinisierte Lamellen auch in den Radialwänden sowie den seitlichen Partien der Innenwände der oberen Epidermis.

Das Durchlüftungssystem besteht aus gewöhnlichen Interzellularen, nicht aus Gürtelkanälen. Die Spaltöffnungen sind wenig eingesenkt und besitzen sehr ausgeprägte äußere Hautgelenke, an welchen sich die Kutikularschichten bis auf einen dünnen Saum verschmälern, der dann über die Bauchwand der Schließzellen zieht, wobei er größere äußere und kleinere innere Leisten bildet.

Interessant ist auch hier das mechanische System im Blatte. Es treten, was von Pirotta (l. c.) übersehen wurde, auch hier isolierte Sklereiden auf, welche aber ganz anders beschaffen sind als bei *Olea* und den bei *Hakea Camellia* usw.[1]) beobachteten Säulenzellen ähneln. Es handelt sich hier um einzelne Sklerenchymzellen, welche das Blatt senkrecht zu seiner Fläche in großer Anzahl durchsetzen. In der Regel reichen diese Sklereiden von einer Epidermis zur anderen, manchmal auch von der oberen Epidermis bis zu einem Gefäßbündel. Die Zellen (Fig. 51) sind an ihrem oberen Ende meist stumpf unten dornartig zugespitzt und besitzen meist kurze, gleich-

1) Siehe Haberlandt, G., Physiologische Pflanzenanatomie, 3. Aufl., 1904, S. 148/49.

falls dornartige Fortsätze. Die Wände dieser Zellen sind sehr dick, manchmal schwach geschichtet, verholzt und stellenweise von schmalen Tüpfelkanälen durchsetzt. Die Funktion dieser Zellen ist klar: es sind Säulen- oder Strebezellen, welche die Epidermen auseinander halten, so daß sich der Blattquerschnitt bei Wasserverlust nicht verändern kann.

Die Gefäßbündel — besonders die größeren — besitzen starke Bastbelege, und zwar treten Bastzellen zu beiden Seiten des Gefäßbündels, aber auch zwischen Hadrom und Leptom in großer Menge auf.

Auf der Blattunterseite finden sich zahlreiche kleine Köpfchendrüsen, die fast ganz in die Epidermis eingesenkt sind. Sie bestehen aus einem einzelligen Fußstück, das große Ähnlichkeit mit der Fußzelle des Schildhaares von *Olea* besitzt, und einem 12 oder 16zelligen Köpfchen. Dieses scheidet nach Pirotta besonders in seiner Jugend ein harziges Sekret aus.

Viburnum Tinus L.

Über das Blatt dieses Strauches ist nicht viel zu sagen. Hervorzuheben ist, daß es das am wenigsten xerophil gebaute aller untersuchten Blätter ist.

Die Zellen der oberen Epidermis sind ziemlich hoch, nach außen vorgewölbt, allseits dickwandig und mit mäßig starken Kutikularschichten versehen; die der unteren Epidermis sind niederer, an Seiten- und Innenwänden reich getüpfelt und enthalten kleine Chloroplaste.

Das Palisadengewebe ist einschichtig und grenzt an ein ziemlich lockeres Schwammparenchym.

Die Spaltöffnungen (Fig. 32) sind nicht eingesenkt. Sie besitzen einen ziemlich weiten von den Eisodialleisten überwölbten Vorhof, wogegen ein Hinterhof kaum entwickelt ist. Äußere Hautgelenke sind sehr deutlich ausgebildet. Die ungemein zarte Wand der Nebenzellen unterhalb der Schließzellen kann in ihrer ganzen Ausdehnung als ein jedenfalls leicht bewegliches Gelenk betrachtet werden.

Mechanisch ist das Blatt nur wenig geschützt. Immerhin treten typische Strebewände, aus Bast und verdicktem Leitparenchym aufgebaut, an allen größeren Gefäßbündeln auf.

Auffallend ist schließlich das Vorkommen ungewöhnlich großer Drüsen von oxalsaurem Kalk im Schwammparenchym.

Ruscus aculeatus.

Die Phyllokladien dieser Pflanze haben soviel mit dem immergrünen Hartlaub gemeinsam, daß eine Besprechung ihres anatomischen Baues an dieser Stelle angezeigt erscheint, und zwar umsomehr, als der Mäusedorn eine der charakteristischsten Pflanzen des Mediterrangebietes darstellt.

Das Phyllokladium schließt sich in seiner äußeren Gestalt der *Myrtus*-Blattform an und ist isolateral gebaut.

Die Epidermen sind sehr kräftig. Ihre Außenwände besitzen mächtige Kutikularschichten, Radial- und Innenwände sind von zahlreichen Tüpfeln durchsetzt.

An die Epidermen schließt sich beiderseits assimilierendes Gewebe, dessen Zellen sich nur unter der Epidermis stellenweise der Palisadenform nähern, sonst aber rundliche Gestalt besitzen. Die Mitte des Phyllokladiums wird — abgesehen von den Gefäßbündeln — von großen annähernd kugeligen Zellen eingenommen. Diese sind zartwandig, besitzen einen dünnen Plasmabeleg ohne Chlorophyllkörner und einen großen Zellsaftraum. Man wird wohl nicht fehlgehen, wenn man in ihnen Wasserspeicher erblickt, wofür sich auch Reinke[1]) ausgesprochen hat. Ich möchte dazu bemerken, daß bei *Ruscus hypoglossum* und *R. hypophyllum* sich an gleicher Stelle ganz ähnliche Elemente befinden, welche aber, was Reinke übersehen hat, schwache netzartige Verdickungsleisten besitzen, so daß sie Speichertracheiden ähnlich werden.

Zwischen diesen Zellen liegen die Gefäßbündel, welche von mächtigen mechanischen Scheiden umgeben sind. Diese bestehen aus langgestreckten, prosenchymatischen Zellen mit stark verdickten und verholzten Wänden, in welchen massenhaft Tüpfel auftreten, so daß es wahrscheinlich wird, daß diese Elemente auch der Stoffleitung dienen.

Das Durchlüftungssystem besteht aus kleinen Interzellularen, welche zum Teil als Gürtelkanäle, ähnlich wie bei *Olea* ausgebildet sind. Eine besondere Eigentümlichkeit zeigen die Schließzellen. Im allgemeinen besitzen die Spaltöffnungen (Fig. 33) den für so viele Monokotylen charakteristischen Bau, sind wenig eingesenkt und mit einem deutlichen äußeren Hautgelenk versehen. Was sie aber wohl von allen bisher beschriebenen Spaltöffnungen unterscheidet, ist eine eigentümliche Teilung des Vorhofes, welche in folgender Weise zustande kommt. Die Kutikularschichten der Epidermis enden in der Nähe der Zentralspalte und bilden daselbst in den Vorhof vorspringende, im Querschnitt dreieckig-keilförmige Leisten (Fig. 33 u. 34). Über die Kutikularschichten zieht eine derbe Kutikula, welche die Bauchwände der Schließzellen ganz umkleidet. Über den beschriebenen Leisten nun, springt sie in Gestalt eines feinen Saumes beiderseits so weit vor, daß nur eine äußerst schmale Spalte dazwischen frei bleibt. Diese Kutikularsäume durchziehen den Vorhof in seiner ganzen Länge und teilen ihn so in zwei Etagen, welche nur durch die erwähnte schmale Spalte mit einander kommunizieren. Am Querschnitt erscheinen die Säume als feine Zipfel, die bald gegen einander geneigt, bald annähernd parallel nach aufwärts gerichtet sind oder auch etwas übereinander greifen. Es ist klar, daß wir es hier mit einer ganz auffallenden Transpirationsschutz-Einrichtung

---

1) Reinke, J., Die Assimilationsorgane der Asparageen. Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, Bd. 31, 1898, S. 207 ff.

zu tun haben. Da es wissenswert erschien, ob diese ausschließlich den Phyllokladien dieser Pflanze eigen sei, oder auch andern Organen derselben zukomme, vielleicht auch bei den übrigen Rusceen nachzuweisen sei, wurden zunächst die die Phyllokladien tragenden Achsen von *Ruscus aculeatus*, dann auch die häutigen Tragblätter der Phyllokladien derselben Pflanze sowie die Phyllokladien von *Ruscus hypoglossum* L., *R. hypophyllum* L., *Danaë racemosa* (L.) Mönch und *Semele androgyna* (L.) Kunth. untersucht. Es stellte sich folgendes heraus. Die Spaltöffnungen der zylindrischen Achsen von *R. aculeatus* besitzen den gleichen Bau wie die der Phyllokladien. Die häutigen Tragblätter der letzteren besitzen Spaltöffnungen, welche wohl als funktionslose Erbstücke zu betrachten sind, da ihre innere Atemhöhle durch angrenzende Zellen verschlossen wird (Fig. 35). Bemerkenswert ist nun, daß sich die in Rede stehenden Kutikularsäume in Form eines winzigen Fortsatzes wenigstens an einigen Spaltöffnungen mit Sicherheit nachweisen ließen. Es gewinnt so den Anschein, daß es sich um ein sehr altes, hier rückgebildetes Merkmal handle. *R. hypoglossum* verhält sich insofern eigentümlich, als ich bei einigen Spaltöffnungen mit Sicherheit einen Kutikularsaum nachweisen konnte (Fig. 36), während er anderen Spaltöffnungen zu fehlen schien. Bei *R. hypophyllum* und *Danaë racemosa* war dies überall der Fall; dagegen zeigte *Semele androgyna* die erwähnten Leisten, wenn auch viel schwächer entwickelt als bei *R. aculeatus*, in allen Spaltöffnungen (Fig. 37). Ob es sich hier und bei *R. hypoglossum* um ein rückgebildetes Merkmal oder um eine phylogenetische Vorstufe handelt, muß unentschieden bleiben; doch wird man den kleinen Vorsprüngen hier kaum eine besondere Funktion zusprechen können.

Mit einigen Worten seien schließlich die annähernd zylindrischen Achsen von *R. aculeatus* besprochen. Sie besitzen im wesentlichen gleichartige Epidermen und Spaltöffnungen wie die Phyllokladien, darunter in wenigen Lagen rundliche Assimilationszellen, und bestehen fast in ihrer ganzen Dicke aus einem zentralen mechanischen Strang. Dieser ist aus den gleichen Elementen wie die mechanischen Scheiden der Gefäßbündel in den Phyllokladien zusammengesetzt und enthält auch hier die zahlreichen Gefäßbündel. Durch die erwähnten Sklereiden wird die außerordentliche Festigkeit und Starrheit der ganzen Pflanze bedingt.

Schlufsbemerkungen.

Die anatomischen Einrichtungen der untersuchten Blätter werden durch die beschriebenen klimatologischen Verhältnisse verständlich. Die geschilderten Transpirations- und Assimilationsverhältnisse stehen damit natürlich im engsten Zusammenhange.

Ein extrem xerophiler Bau, wie ihn z. B. nach Volkens[1]) die Wüsten-

1) Volkens, G., Die Flora d. ägypt.-arab. Wüste. Berlin 1887.

pflanzen besitzen, war für die immergrünen Gewächse nicht zu erwarten. Denn während die ersteren fast das ganze Jahr hindurch unter gleichen klimatologischen Verhältnissen, einer kontinuierlichen Trockenheit, stehen, müssen diese gleichzeitig den verschiedensten klimatologischen Bedingungen angepaßt sein. Diese Tatsache ist es, welche für ihren anatomischen Bau bestimmend wurde. Xerophile Ausbildung ist natürlich zur Überdauerung der Sommerdürre von nöten, andererseits wäre es nicht vorteilhaft, wenn durch sie eine völlige Ausnützung der ungemein günstigen Vegetationsbedingungen des Frühjahrs und auch des Herbstes unmöglich gemacht würde. Es muß also im anatomischen Bau der Blätter ein Kompromiß zustande kommen, das den verschiedenen Außenbedingungen Rechnung trägt.

Betrachten wir vor allem die Spaltöffnungen, so sehen wir, daß diese im allgemeinen nicht auffallend, oder auch gar nicht, durch Einsenkung usw. geschützt sind. Sie stehen derart — wie auch die ermittelten Transpirationszahlen lehren — unter günstigen äußeren Umständen einer ausgiebigen Transpiration und damit Assimilation nicht im Wege. Doch ist ihnen durch die fast ausnahmslos vorhandenen, stets sehr deutlich ausgeprägten Hautgelenke eine weitgehende Beweglichkeit gesichert. Sie können daher, wie wieder die Experimente zeigen, sehr rasch und fest geschlossen werden. Sind die Spaltöffnungen aber einmal geschlossen, so verhindern die stets derben, stark kutinisierten oder auch verholzten Epidermisaußenwände einen stärkeren Wasserverlust. Tritt dieser dennoch während der Sommerdürre ein, so kommt eine weitere, fast allen immergrünen Hartlaubblättern charakteristische Einrichtung zur Geltung. Es sind dies die Strebewände und Strebezellen, welche ein Einsenken und Welken der Blätter verhindern, indem sie deren Querschnittsform erhalten.

Botanisches Institut der Universität Graz. Oktober 1906.

Verzeichnis der Abbildungen.

Quercus Ilex L.

Fig. 1. Spaltöffnung. Medianer Querschnitt. Vergr. 1500.
Fig. 2. Dasselbe. Polarer Querschnitt. Vergr. 1500.
Fig. 3. Dasselbe. Längsansicht. Vergr. 1500.

Quercus Suber L.

Fig. 4. Spaltöffnung. Medianer Querschnitt. Vergr. 1500.

Osyris alba L.

Fig. 5. Spaltöffnung des Blattes. Medianer Querschnitt. Vergr. 1000.
Fig. 6. Dasselbe. Polarer Querschnitt. Vergr. 1000.
Fig. 7. Spaltöffnung der Achse. Medianer Querschnitt. Vergr. 1000.

Laurus nobilis L.

Fig. 8. Stärkeverteilung in der oberen Epidermis im April nach Behandlung mit Jodwasser. Oberflächenansicht bei Einstellung auf den Zellgrund. Vergr. 625.

Fig. 9. Dasselbe in der unteren Epidermis. Diese von innen betrachtet. Vergr. 625.

Fig. 9a. Stärkekörner der Epidermen. Vergr. 1500.

Fig. 10. Untere Epidermis mit zwei Spaltöffnungs-Nebenzellen nach Behandlung mit Schwefelsäure. Oberflächenansicht. Vergr. 625.

Fig. 11. Spaltöffnung nach Behandlung mit Eau de Javelle und Chloroform. Vergr. 1000.

Fig. 12. Blattquerschnitt mit Strebewand. Vergr. 370.

Ceratonia Siliqua L.

Fig. 13. Spaltöffnung. Medianer Querschnitt. Vergr. 1000.

Pistacia Lentiscus L.

Fig. 14. Spaltöffnung. Vergr. 1000.

Fig, 15. Dasselbe. Vergr. 1500.

Rhamnus Alaternus L.

Fig. 16. Spaltöffnung. Vergr. 1000.

Cistus monspeliensis L.

Fig. 17. Einzelnes Doppelhaar. Vergr. 370.

Fig. 18. Drüsenhaar eines jungen Blattes. Vergr. 1000.

Fig. 19 u. 20. Fußstücke abgefallener Drüsenhaare. Vergr. 625 u. 1000.

Myrtus italica Mill.

Fig. 21. Spaltöffnung. Vergr. 1000.

Fig. 22a. Zweizelliger Drüsendeckel nach Behandlung mit Chlorzinkjod. Die sich blau färbenden Partien sind dunkel gehalten. Vergr. 625.

Fig. 22b. Vierzelliger Drüsendeckel. Oberflächenansicht. Vergr. 625.

Fig. 23 u. 24. Querschnitte durch Drüsen der Blattoberseite. Vergr. 625.

Arbutus Unedo L.

Fig. 25. Spaltöffnung eines diesjährigen Blattes. Vergr. 625.

Fig. 26. Dasselbe an einem alten Blatt mit Verstopfungseinrichtung. Vergr. 370.

Olea europaea L.

Fig. 27. Spaltöffnung. Vergr. 1000.

Fig. 28. Querschnitt durch ein Schuppenhaar. Die Enden desselben fehlen. Die kutinisierten Partien sind dunkel gehalten. Vergr. 1000.

Fig. 29 u. 30. Oberer Teil eines Blattquerschnittes. Vergr. 370.

Phillyrea latifolia L.

Fig. 31. Blattquerschnitt mit Strebezelle. Vergr. 370.

Viburnum Tinus L.

Fig. 32. Spaltöffnung. Vergr. 1000.

Ruscus aculeatus L.

Fig. 33. Spaltöffnung eines Phyllokladiums. Vergr. 1000.

Fig. 34. Vorhof eines solchen. Vergr. 1500.

Fig. 35. Spaltöffnung eines Tragblattes der Phyllokladien. Vergr. 1000.

Ruscus hypoglossum L.

Fig. 36. Spaltöffnung eines Phyllokladiums. Vergr. 1000.

Semele androgyna (L.) Kunth.

Fig. 37. Spaltöffnung eines Phyllokladiums. Vergr. 1000.

Systematisch-anatomische Untersuchungen über die Laubblätter der amerikanischen Lauraceen.

Von

Volker Petzold.

(Mit einer Übersichtstafel.)

Im Verlauf der sich immer weiter über das Reich der höheren Pflanzen ausdehnenden systematisch-anatomischen Untersuchungen haben sich eine Anzahl von Familien ergeben, bei denen die Einteilungen anatomisch-systematischer Art auf große Schwierigkeiten stießen. Zu diesen Familien gehören die Lauraceen, von denen bisher im wesentlichen durch Hobeins[1]) Untersuchungen nur bekannt war, daß die Ölzellen in ihren Blättern ein allgemeines systematisches Merkmal der Familie darstellen, sowie daß Schleimzellen in den Blattorganen und in der Achse in weiter Verbreitung vorhanden sind.

Die Versuche, nach der Lokalisation dieser Organe in den verschiedenen Teilen der Blätter, speziell in dem Palisadenparenchym und Schwammparenchym derselben, systematische Einteilungen zu treffen, haben zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt, und der Bearbeiter der Familie Mez[2]) hat bei seinen Einteilungen schon aus diesem Grunde ebenso wenig auf die anatomischen Merkmale Rücksicht genommen wie Pax[3]), welcher die Gattungssystematik dieser Familie dargestellt hat.

Seit Mezs Monographie der amerikanischen Abteilung der Familie ist nun eine Menge neuen Materials bekannt geworden, welches geeignet erschien, vorher klaffende Lücken in der systematischen Anordnung der Familie zu schließen und manche Gesichtspunkte für den Versuch einer neueren Anordnung bot.

1) M. Hobein in Engler, Botanische Jahrbücher X. 1889, p. 52, 74.

2) C. Mez, Lauraceae americanae, im Jahrbuch des königl. bot. Gartens und Museums zu Berlin V (1889) p. 1—556.

3) Pax in Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III. Abt. 2, 1891, p. 106 ff.

Aus diesem Grunde erschien es als eine nicht undankbare Aufgabe, zu versuchen, ob bei genauester Durcharbeitung der Blattanatomie der Familie nicht doch Merkmale sich ergeben, welche die exomorphen Charaktere der Formenkreise ergänzen könnten.

An sich schon wäre jede Unterstützung der exomorphen Merkmale bei den Lauraceen von Bedeutung, denn die Gattungsunterschiede sind bei dieser Familie im Vergleich zur Mehrzahl der übrigen Pflanzenfamilien schwierig zu definieren und vielfach zweifelhaft. Schon die Tatsache zeigt dies, daß die Haupteinteilungsprinzipien, die sowohl Mez[1]) wie Pax[2]) anwenden, nicht durchgehender Art sind, sondern, wenn man offenbar phylogenetisch verknüpfte Formenkreise nicht auseinander reißen will, mehrere Ausnahmen erleiden. Als Beispiel sei hier nur auf die Untergattung *Hemipersea* Mez hingewiesen, eine Untergattung, welche innerhalb der typischer Weise mit vierlocellaten Antheren versehenen Gattung mit zwei Fächern versehene Staubgefäße aufweist. Durch diesen andinen Formenkreis *Hemipersea* Mez, welcher bisher monotypisch war und neuerdings in *Persea durifolia* Mez einen neuen Vertreter gefunden hat, wird die von Pax angenommene Unterfamilienabteilung der Lauraceen, die von Mez aufgestellte Tribusabteilung durchbrochen.

Schon die Tatsache, daß, wie unten gezeigt werden wird, in diesen und ähnlichen anderen Fällen die Anatomie den nächsten Anschluß der exomorph abweichenden Formen an die Gattungen, zu denen sie Mez gestellt hat, ergeben, ist eine interessante und wichtige Ergänzung für die systematische Anordnung der Lauraceen.

Eine anatomisch-systematische Durcharbeitung des hoch aufgelaufenen Materials war ferner deswegen wünschenswert, weil die vorigen Bearbeiter teils nur nach Stichproben geurteilt hatten, teils, und dies bezieht sich besonders auf die Arbeiten meiner Vorgänger Hobein[3]) und Bokorny[4]), eine systematische Durcharbeitung der Lauraceenformenkreise im strengen Sinne gar nicht ins Auge gefaßt hatten.

Bei Bokorny hatte es sich nur darum gehandelt, die in den verschiedensten Familien des höheren Pflanzenreiches auftretenden durchsichtigen Punkte zu klassifizieren. — Sein Werk war eine der orientierenden Arbeiten aus der ersten Zeit der systematischen Anatomie und hat wesentlich zur Klärung unserer Kenntnisse bezüglich anatomischer Familiencharaktere beigetragen.

Hobeins[5]) Ausführungen betreffen, soweit sie sich auf die von mir be-

1) Mez l. c. p. 3—6.
2) Pax l. c. p. 112.
3) M. Hobein in Engler, Bot. Jahrb. X. p. 74.
4) Th. Bokorny, Flora 1882, Nr. 23. p. 359—365.
5) M. Hobein l. c. p. 74.

handelte Familie beziehen, nur die Ausnahmen, welche Bokorny[1]) von der Regel, daß bei den Lauraceen Sekretzellen vorhanden sind, gefunden zu haben glaubte, in der Weise, daß er das allgemeine Vorhandensein dieser Sekretionsorgane nachwies.

So fehlen also bisher eingehende systematisch-anatomische Studien über die Blätter der Lauraceen noch vollständig, und ich habe dieselben auf Veranlassung von Herrn Professor Mez durchgeführt.

Dabei habe ich mich auf den amerikanischen Teil dieser Familie beschränkt, und zwar geschah dies von der Erwägung ausgehend, daß ein wirklicher Nutzen eingehender anatomisch-systematischer Studien nur dann zu erwarten ist, wenn diese sich auf absolut zuverlässig bestimmtes Material beziehen.

Es stand mir zu meinen Untersuchungen das reiche im Besitz von Herrn Professor Mez befindliche Herbarium amerikanischer Lauraceen zur Verfügung, welches neben der größten Zahl der älteren Typen insbesondere auch sämtliche seit 20 Jahren neu beschriebene Formen aus dieser geographischen Abteilung der Lauraceen enthält.

Ich werde im folgenden meine Arbeit derart gliedern, daß ich nach dem Gesichtspunkte der physiologischen Anatomie vorgehend zuerst das Hautgewebe, dann das Mesophyll, schließlich die Leitungsbahnen, jeweils nach ihren verschiedenen Unterabteilungen gegliedert, behandeln werde.

Spezieller Teil.

Was den allgemeinen Bau des Blattes betrifft, so ist der bifaziale Bau fast absolute Regel. Konzentrische Blätter in schöner Ausbildung mit Palisadenparenchym auf der Unterseite, welches in der Länge der Zellen demjenigen der Oberseite auch nur einigermaßen nahe kam, wurde nirgends gefunden. Dagegen sind Andeutungen von konzentrischem Bau, wenn auch selten, vorhanden. Zunächst ist hier die Gattung *Silvia* zu erwähnen, die sich durch außerordentlich festgeschlossenen Bau des Mesophylls auszeichnet und bei der die unterste Schicht des Schwammparenchyms stets so deutlich gestreckt ist, daß ihre Zellen die angrenzende nächst obere Zelllage ums 3—5fache übertreffen. Diese Ausbildung wurde bei allen Arten der Gattung gefunden und ist als anatomischer Gattungscharakter anzusehen.

Ferner wurden Verhältnisse, welche sich dem konzentrischen Blattbau nähern, bei wenigen *Nectandra*-Arten aufgefunden, und zwar sind es im wesentlichen andine Arten, nämlich *Nectandra acutifolia* Mez, *N. Jelskii* Mez, *N. amazonum* Nees, *N. leucothyrsus* Meissn., bei denen ein Palisadengewebe an der Unterseite am besten ausgebildet ist. Ihnen schließt sich *N. angustifolia* Nees var. *falcifolia* Nees aus den La Plata-Staaten an,

1) Th. Bokorny l. c. p. 361—364.

eine Spezies, die in ihrer Blattgestalt viel von der Erscheinung der Folgeblätter von *Eucalyptus* besitzt und aller Wahrscheinlichkeit nach (Angaben der Sammler über diesen Punkt liegen nicht vor) ihre Blätter aufrecht, mit den Kanten nach oben und unten zu stellt.

Abgesehen von diesen hier aufgeführten Arten tritt ganz schwache Andeutung von konzentrischem Blattbau noch bei *Nectandra leucantha* Nees, *N. Sintenisii* Mez, *N. Krugii* Mez und *Phoebe semecarpifolia* Mez hervor. Hier ist es nur eine schwache Streckung der untersten Schwammparenchymschicht, die weder genügend fest geschlossen noch so deutlich verlängert ist, daß man wirklich von konzentrischem Blattbau sprechen könnte.

1. Hautgewebe.

a) Epidermis.

Es ist merkwürdig, mit welcher Konstanz in der Familie die geradwandigen Epidermiszellen vorhanden sind. Besonders auf der Blattoberseite sind gewellte Epidermiswände nur in so geringer Zahl vorhanden, daß ihr Auftreten stets als höchst bezeichnendes Merkmal auffällt und zu systematischen Zwecken, was die Speziesunterscheidung betrifft, vorzügliche Verwendung finden kann. Was die Gattungen betrifft, bei denen alle Epidermiswände, also sowohl die der Blattoberseite sowie der Blattunterseite, unduliert sind, kommt hier nur die Monotypengattung *Systemonodaphne* mit *Systemonodaphne geminiflora* Mez in Frage. Bei allen *Misanteca*-Arten sind die Zellwände wenigstens der Blattunterseite unduliert — bei *Misanteca Jürgensenii* Mez und *M. triandra* Mez auch diejenige der Blattoberseite. Ferner aber zeichnen sich die Gattungen *Aniba* Aubl., *Ajouea* Aubl., *Cryptocarya* R. Br. und *Acrodiclidium* Nees durch die große Anzahl von Spezies aus, die undulierte Epidermiswände besitzen. Da mit Ausnahme von *Acrodiclidium brasiliense* Nees, *Ajouea farinosa* Mez, *A. Hassleri* Mez, *Aniba Muca* Mez, *A. Mülleriana* Mez, *Cryptocarya minutiflora* Mez und *Urbanodendron verrucosum* Mez, welche oberseits undulierte, unterseits geradwandige Epidermiszellen besitzen, stets die Blattunterseite die stärkere Undulierung aufweist, bringe ich hier die Liste der Arten mit undulierter Blattunterseite. Solche weisen folgende Arten auf: *Acrodiclidium geminiflorum* Mez, *A. guyanense* Nees, *A. parviflorum* Mez, *Ajouea brasiliensis* Meissn., *A. Jelskii* Mez, *A. marginata* Mez, *A. pruinosa* Mez, *A. Severini* Mez, *Aniba citrifolia* Mez, *A. firmula* Mez, *A. Gardneri* Mez, *A. laevigata* Mez, *A. longifolia* Mez, *A. megacarpa* Hemsl., *A. robusta* Mez, *A. salicifolia* Mez, *A. trinitatis* Mez, *Bellota Miersii* Gay, *Cryptocarya Aschersoniana* Mez, *C. mandioccana* Meissn., *C. moschata* Mez, *C. Schwackeana* Mez, *Dicypellium caryophyllatum* Nees, *Endlicheria dysodantha* Mez.

Bei allen anderen Gattungen, besonders denjenigen mit vierlocellaten

Antheren, sind undulierte Membranen außerordentlich selten. Sie konnten bei *Pleurothyrium cuneifolium* Nees überhaupt nicht gefunden werden. Bei *Nectandra* haben allein *N. Loesenerii* Mez und *N. sinuata* Mez undulierte Blattoberseite, *N. Heydeana* Mez undulierte Blattunterseite. Mit diesen wenigen Ausnahmen ist also geradlinige Epidermiswandung ein Gattungscharakter von *Nectandra.* Bei *Persea* finden sich undulierte Membranen auf der Blattunterseite nur bei *P. carolinensis* Nees und *P. Harrisii* Mez, während die Blattoberseite diese Eigenschaft aufweist bei den relativ nahe verwandten Arten *P. alpigena* Sprg., *P. carolinensis* Nees, *P. Chamissonis* Mez, *P. Harrisii* Mez und *P. longipes* Meissn. Bei *Phoebe* haben *Ph. pauciflora* Mez und *Ph. psychotrioides* Mez beiderseits undulierte, *Ph. Galeottiana* Mez, *Ph. purpurea* Mez und *Ph. tomentosa* Meissn. nur unterseits undulierte Epidermiswände. Von den amerikanischen *Litsea*-Arten ist *L. glaucescens* H.B.K. beiderseits, *L. guatemalensis* Mez nur oberseits unduliert. — Die Liste der *Ocotea*-Arten, bei denen dies Merkmal für Oberseite und Unterseite resp. Unterseite vorhanden ist, folgt: *O. albida* Mez, *O. Boissieriana* Mez, *O. brachybotra* Mez, *O. catharinensis* Mez, *O. cordata* Mez, *O. daphnifolia* Mez, *O. divaricata* Mez, *O. elegans* Mez, *O. fasciculata* Mez, *O. indecora* Schott, *O. organensis* Mez, *O. paradoxa* Mez, *O. polyantha* Mart., *O. portoricensis* Mez, *O. pretiosa* Mez, *O. prolifera* Mez, *O. puberula* Nees, *O. rubiginosa* Mez, *O. tenera* Mez, *O. tenuiflora* Mez, *O. veraguensis* Mez, *O. Weberbaueri* Mez.

Höchst bemerkenswert sind einige Arten der Gattung *Cryptocarya*, nämlich *C. minutiflora* Mez und *C. subcorymbosa* Mez, *Hufelandia*, nämlich *H. emarginata* Mez, *H. rigida* Mez und *H. Taubertiana* Mez und *Sassafras variifolium* O.K. dadurch, daß bei ihnen echte und zwar sehr reichliche Verzahnung der Epidermiswände meist beider Blattseiten auftritt. Es handelt sich dabei um schmale balkenartige Vorsprünge, welche zickzackförmig abwechselnd in die Lumina der benachbarten Zelle vorspringen und den Blättern dieser Spezies einen derartig ausgesprochenen Charakter verleihen, daß sie von allen übrigen mir bekannten Lauraceen leicht unterschieden werden können.

Gleichfalls außerordentlich selten in der Familie sind papillös gewölbte Epidermiszellen. Solche kommen auf der Blattoberseite niemals, auf der Blattunterseite nur in verschwindenden Ausnahmefällen vor und sind, soweit sie vorhanden sind, wenigstens für zwei Verwandtschaftskreise recht charakteristisch. Sie fehlen den Gattungen *Cryptocarya*, *Hufelandia*, *Silvia*, *Urbanodendron*, *Misanteca*, *Ajouea*, *Systemonodaphne*, *Bellota*, *Litsea*, *Dicypellium*, *Pleurothyrium*, *Benzoïn*, *Sassafras* und besonders der großen Gattung *Ocotea* vollständig.

Doch ist dies Merkmal leider zur Charakterisierung von Gattungen nicht praktisch verwertbar, da auch bei *Nectandra* nur zwei Arten Papillen auf der Blattunterseite aufweisen: *N. japurensis* Nees und *N. turbacensis*

Nees. Ebenso kommt papillöse Epidermis bei *Acrodiclidium* nur sehr zerstreut, nämlich bei *A. brasiliense* Nees und bei *Endlicheria* nur in zwei Ausnahmefällen, nämlich bei *E. anomala* Nees und *E. impressa* Mez vor. Bei *Phoebe* ist es der von den Arten: *Ph. cubensis* Nees, *Ph. cinnamomifolia* Nees, *Ph. mexicana* Meissn., *Ph. montana* Gris., *Ph. triplinervis* Mez und *Ph. heterotepala* Mez gebildete enge Verwandtschaftskreis, welcher papillöse Epidermis der Unterseite besitzt, und ebenso charakterisiert das Auftreten dieser Eigentümlichkeit die *Aniba Muca*-Kollektion (*A. Muca* Mez, *A. firmula* Mez, *A. Gardneri* Mez), sowie *A. Mülleriana* Mez. Bei *Persea* sind es keine näher verwandten Arten, welche sich durch papillöse Epidermis auszeichnen, nämlich *P. boliviensis* Mez, *P. carolinensis* Nees, *P. chrysophylla* Mez, *P. coerulea* Mez, *P. cordata* Mez, *P. domingensis* Mez, *P. microphylla* Mez, *P. racemosa* Mez, *P. vestita* Mez.

Auch die Ausbildung der Epidermis im Querschnitt, resp. die Verhältnisse von Breite und Höhe zu einander können innerhalb enger Grenzen bei den allermeisten Lauraceen zu systematischen Unterschieden herangezogen werden. Für gewöhnlich sind die Epidermiszellen im Querschnitt isodiametrisch oder breiter als hoch. Nur dort, wo der Höhendurchmesser die Breite wesentlich überschreitet, wo also eine deutliche Gewölbekonstruktion der Epidermis sichtbar ist, kann dies Merkmal als ein positives zur Charakterisierung von Gruppen herangezogen werden. Es fällt auf, daß in der Gattung *Aniba* die beiden Arten *A. Ridleyana* Mez und *A. robusta* Mez sich von allen anderen durch deutliche gewölbeartige Epidermis der Blattoberseite auszeichnen, sowie daß innerhalb der Gattung *Nectandra* ein sich an *N. globosa* Mez anschließender Formenkreis das gleiche Merkmal aufweist. Die hier zu erwähnenden Spezies sind: *N. guyanensis* Meissn., *N. Jelskii* Mez, *N. Sintenisii* Mez, *N. truxillensis* Mez, *N. pulverulenta* Nees, *N. antillana* Meissn., *N. baccans* Mez, *N. globosa* Mez, *N. Krugii* Mez, *N. laevis* Mez, *N. lanceolata* Nees. Kleinere Formenkreise innerhalb derselben Gattung mit dem gleichen Merkmal stellen *N. surinamensis* Mez, *N. viburnoides* Meissn. und *N. myriantha* Meissn. dar. — Auch die beiden Arten *N. Warmingii* Meissn. und *N. grandiflora* Nees zeigen ihre Verwandtschaft durch gleichartigen Gewölbebau der Epidermis der Blattoberseite; ferner die Arten *N. rigida* Nees und *N. Laurel* Kl. et Krst.

Innerhalb der anderen Gattungen lassen sich nach diesem Merkmal Gruppen nicht bilden, doch sei hervorgehoben, daß die Gewölbekonstruktion der Epidermis bei folgenden Gattungen vollkommen fehlt: *Cryptocarya*, *Hufelandia*, *Bellota* (mit Ausnahme der auch anderwärts anatomisch ausgezeichneten *B. costaricensis* Mez), *Misanteca*, *Ajouea*, *Endlicheria* (mit Ausnahme der hier mehrfach als abweichend bereits zitierten *E. impressa* Mez), *Urbanodendron*, *Systemonodaphne*, *Pleurothyrium*, *Litsea*, *Sassafras* und *Benzoïn*. Bei *Persea* haben nur wenige Arten Gewölbekonstruktion der Epidermis. Dies sind: *P. alba* Nees, *P. corymbosa* Mez, *P. boliviensis*

Mez, *P. crassifolia* Mez, *P. fuliginosa* Nees, *P. pedunculosa* Meissn. und *P. rigida* Nees. Auch bei *Phoebe* ist dies Merkmal selten. Es kommt nur den Arten *Ph. elongata* Nees, *Ph. falcata* Mez, *Ph. Glaziovii* Mez, *Ph. oleifolia* Mez, *Ph. reticulata* Mez, *Ph. salicifolia* Nees, *Ph. Tonduzii* Mez und *Ph. triplinervis* Mez zu. In der großen Gattung *Ocotea* zeigen nur sehr wenige Arten diese Gewölbekonstruktion der Epidermis, nämlich: *O. abbreviata* Mez, *O. caesia* Mez, *O. clavigera* Mez, *O. declinata* Mez, *O. Eggersiana* Mez, *O. ferruginea* Mez, *O. insignis* Mez, *O. Jelskii* Mez, *O. vaginans* Mez, die aber keinen verwandten Formenkreis darstellen.

Hypodermbildung ist in der Familie auffallend selten. Es wäre zu erwarten gewesen, daß bei Pflanzen mit so festen und widerstandsfähigen Blättern, wie sie die tropischen Lauraceen besitzen, Hypoderm in reichlichem Maße aufgefunden werden würde; dies war nicht der Fall.

Als positiver Gattungscharakter wurde das Vorhandensein von Hypoderm bei allen Arten der Gattungen *Cryptocarya* und *Hufelandia* beobachtet. — Es fehlt sämtlichen Arten von *Ajouea*, *Aniba*, *Systemonodaphne*, *Urbanodendron*, *Acrodiclidium*, *Misanteca*, *Silvia*, *Pleurothyrium*, *Dicypellium*, *Litsea*, *Benzoïn* und *Sassafras*. Diesen Gattungen kann die große Gattung *Nectandra* angereiht werden, von der etwa 100 Arten zur Untersuchung kamen und wo allein *N. amplifolia* Mez Hypoderm besaß. In der Gattung *Bellota* unterscheiden sich die Arten in der Weise, daß bei den beiden chilenischen Arten *B. Miersii* Gay und *B. nitida* Phil. Hypoderm vorhanden ist, *B. costaricensis* Mez dagegen es vollkommen vermissen läßt. Bei *Endlicheria* besitzen nur die beiden nahe verwandten Arten *E. Lhotzkyi* Mez und *E. sericea* Nees Hypoderm, bei allen übrigen fehlt es. In der Gattung *Persea* ist vor allem die Art *P. Mutisii* H.B.K., an die sich nun *P. boldufolia* Mez und *P. crassifolia* Mez anschließen, durch Hypoderm ausgezeichnet. Dies Hypoderm scheint wenigstens bei der erstgenannten Art in irgend einer Beziehung zur assimilatorischen Tätigkeit des Blattes zu stehen, da seine Zellen dicht mit braunem Farbstoff angefüllt sind. Es macht durchaus den Eindruck, als ob hier von der Pflanze ein Lichtschirm gegen allzu intensive Beleuchtung in ihrem Hypoderm ausgebildet wäre. Von anderen *Persea*-Arten konnte Hypoderm nur bei *P. glaberrima* Mez und *P. Lingue* Nees aufgefunden werden.

Die wenigen *Ocotea*-Arten, die Hypoderm besitzen, teilen sich in zwei hauptsächliche Gruppen: zunächst andine Arten (*O. aurantiodora* Mez, *O. cuneata* Mez, *O. ferruginea* Mez, *O. floccifera* Mez, *O. rufa* Mez, *O. Sodiroana* Mez), welche im nahen Verwandtschaftsverhältnis stehen, besonders aber durch das charakteristische harte Laub der andinen Strauchregion, welche sich über der eigentlichen Waldgrenze befindet, sich auszeichnen. Unzweifelhaft nächste systematische Verwandtschaft wird durch den gemeinsamen Besitz des Hypoderms bei den auf den Antillen vorkommenden

Arten *O. cuneata* Urb., *O. foeniculacea* Mez, *O. Wrightii* Mez und *O. spathulata* Mez dokumentiert.

Neben diesen beiden mit Hypoderm versehenen einigermaßen geschlossenen *Ocotea*-Gruppen findet sich Hypoderm nur noch bei zwei Arten, nämlich *O. verruculosa* Mez und *O. daphnifolia* Mez.

In der Gattung *Phoebe* haben nur die beiden Arten *Ph. costaricana* Mez und *Ph. mexicana* Mez Hypoderm.

Soweit Hypoderm bei den Lauraceen vorhanden ist, findet es sich allein auf der Blattoberseite. Die einzige Ausnahme macht *Hufelandia curviramea* Mez, bei der die Ober- und Unterseite gleichmäßig mit Hypoderm versehen ist. Zweischichtiges Hypoderm unter der oberen Seite des Blattes wurde bei *Bellota nitida* Phil., *Persea boldufolia* Mez und *Hufelandia rigida* Mez aufgefunden. Sonst ist das Hypoderm stets einschichtig.

Nur in außerordentlich seltenen Fällen, nämlich bei *Phoebe oleifolia* Mez, *Ph. tomentosa* Meissn., *Ocotea rigida* Mez, *Persea floccosa* Mez und *P. Mutisii* H.B.K. war eine aus leichter Punktierung bestehende Skulpturierung der Cuticula beobachtbar. Die geringe Zahl der angeführten Fälle im Gegensatz zu der übergroßen Menge derjenigen Blätter, bei denen dies Merkmal nicht vorhanden ist, machen das Fehlen der Cuticularskulpturierung (Streifung wurde nirgends beobachtet) zu einem bedeutungsvollen Merkmal der Familie.

b) Spaltöffnungen.

Mit dem ausgeprägt bifazialen Blattbau hängt zusammen, daß Spaltöffnungen bei keiner Art auf der Blattoberseite vorhanden sind.

Es ist als Familiencharakter der Lauraceen anzusehen, daß, wie Solereder[1]) bereits angibt, die Schließzellen der Spaltöffnungen stets mit zwei großen parallel gelagerten Nebenzellen versehen sind. Dabei sind die Spaltöffnungen in der übergroßen Mehrzahl der Fälle etwas unter das Niveau der Oberfläche versenkt, eine Tatsache, welche die Konstatierung der beiden parallelen Nebenzellen unter Umständen erschwert. In sehr vielen Fällen nun bietet die Flächenansicht der Spaltöffnungen das sonderbare Bild, daß von den Schmalseiten der Ellipse aus dreieckartige Figuren nach dem Spalte zu vorspringen und ein höchst charakteristisches Bild gewähren. Ganz allgemein ist dies Verhalten bei den Gattungen *Dicypellium*, *Nectandra* und *Misanteca* (außer *M. capitata* Cham. et Schdl.) verbreitet und stellt einen strengen Gattungscharakter derselben dar. Diese Bilder kommen in der Weise zustande, daß auf die Ränder der Schließzellen, seltener auch den Rändern neben dem Spalte parallel auf der Fläche der Schließzellen, Leisten aufgesetzt sind, die nach außen sehr steil, nach dem Spalt zu ganz allmählich muldenartig abfallen. Es wird dadurch ein Wall um den Spalt

---

1) Solereder, System. Anatomie der Dicotyledonen, p. 791.

herum gebildet, der im Querschnitt flach schüsselartige Formen aufweist. Bei *Nectandra* und *Misanteca* gehen diese Leisten nicht vollständig in ihrer ganzen Erstreckung bis zu den Enden der Schließzellen, sondern lassen an beiden Polen des Spaltes dreieckartige Stellen unverdickt. Über dies Verhalten kann man sich sowohl auf Querschnitten wie auch auf Flächenschnitten unterrichten. — Besonders letztere sind bei sehr sorgfältiger Änderung der Einstellung höchst charakteristisch und lassen, wenn stärkere Vergrößerungen angewendet werden, den Anschein entstehen, als ob es dreieckartige Verdickungen wären, die sich an die Pole der Spaltöffnungsspalte ansetzten. Außer bei *Nectandra* und *Misanteca* wurden diese merkwürdigen Verdickungsleisten bei einer relativ kleinen Anzahl von *Ocotea*-Arten (*O. acutifolia* Mez, *O. areolata* Mez, *O. argentea* Mez, *A. Bangii* Mez, *O. Boissieriana* Mez, *O. brachybotra* Mez, *O. catharinensis* Mez, *O. diospyrifolia* Mez, *O. divaricata* Mez, *O. floribunda* Mez, *O. Glaziovii* Mez, *O. hypoglauca* Mez, *O. inconspicua* Mez, *O. indecora* Schott., *O. lanceolata* Nees, *O. laxa* Pax, *O. macrocalyx* Mez, *O. organensis* Mez, *O. polyantha* Mart., *O. pubescens* Mez, *O. rigida* Mez, *O. rubiginosa* Mez, *O. spectabilis* Mez, *O. staminea* Mez, *O. tristis* Mart., *O. variabilis* Mart., *O. Sellowiana* Mez, *O. veraguensis* Mez), bei *Cryptocarya moschata* Mart. und *C. Schwackeana* Mez, bei *Endlicheria macrophylla* Mez, *E. reflectens* und *E. Szyszyloviczii* Mez, bei *Phoebe costaricana* Mez, *Ph. pauciflora* Mez und *Ph. porosa* Mez, bei *Dicypellium caryophyllatum* Nees, bei *Ajouea tambillensis*, bei *Acrodiclidium guyanense* Nees, *A. sericeum* Gris., *A. brasiliense* Nees, bei *Aniba longifolia* Mez, *A. megacarpa* Hemsl., *A. salicifolia* Mez und *A. muca* Mez aufgefunden.

Eine Modifikation dieser Leistenbildung tritt bei *Phoebe effusa* Meissn., *Ph. falcata* Mez, *Ph. brasiliensis* Mez und *Ph. erythropus* Mez auf, wo die Leiste die gesamte Spaltöffnung rings umfaßt, also nicht die dreieckartigen unverdickten Stellen an den Polen des Spaltes aufweist. Der Querschnitt zeigt, daß es sich hierbei nur um eine leichte Modifikation des vorhin genauer bezeichneten Typus handelt; denn auch hier bilden die Verdickungsleisten flache Gruben, welche nach innen zu abfallen.

Von der so häufig sonst im Pflanzenreich verbreiteten Grubenbildung um Spaltöffnungen herum unterscheiden sich die hier beschriebenen dadurch, daß es nicht die Grenzlinien des Spaltes sind, welche (auf dem Querschnitt hornartig) ausgezogen sind, sondern daß die Leiste auf der Grenzwand von Schließzelle und Nebenzelle aufgesetzt ist, so daß der Rand des Spaltes die tiefste Stelle der um jede Spaltöffnung herum gebildeten Mulde darstellt.

Angemerkt sei, daß bei den beiden nahe verwandten Arten *Phoebe Pittieri* Mez und *Ph. psychotrioides* Mez die Nebenzellen außerordentlich breit gezogen sind, die Schließzellen an Breite um das 3—5fache überragen. Dies Verhältnis steht in der Familie einzigartig da und kann zu leichter Charakte-

risierung der beiden Arten dienen. Es kommt hinzu, daß bei diesen Arten die Nebenzellen strichförmige radial verlaufende Cuticularleisten zeigen, welche sonst, wie oben betont, bei der ganzen Familie nicht vorkommen und welche auch allen anderen Epidermiszellen der beiden Spezies fehlen.

Misanteca capitata Cham. et Schdl. wurde oben als einzige Ausnahme der Gattung bei Beschreibung des Spaltöffnungsbildes erwähnt. Auch bei dieser Art zeigen die Nebenzellen der Schließzellen starke Auflagerungen. Allein das Bild, welches hier zustande kommt, wird dadurch sehr stark alteriert, daß die Schließzellen selbst besonders tief versenkt sind, und daß sich die Nebenzellen um die Schließzellen herum an ihren Polen vereinigen, d. h. fest aneinander stoßen. Bezeichnender Weise lassen hier die Nebenzellen nur einen schmalen Spalt zwischen sich frei, der zum Spalt der Spaltöffnung selbst mehr oder weniger genau rechtwinklig steht. Ein muldenartiges Abfallen der Verdickungsleisten nach innen zu ist in diesem Falle nicht zu beobachten.

Noch ausgesprochener als bei der genannten Art sind die gleichen Verhältnisse bei der Überzahl der amerikanischen *Cryptocarya*-Spezies ausgebildet und bilden hier den Ausdruck eines sehr interessanten systematischen Entwicklungsprinzips.

Auf Flächenschnitten von der Blattunterseite sieht man bei hoher Einstellung zunächst nur den schmalen Spalt, den die beiden sehr stark verdickten, über die Schließzellen hoch erhobenen Nebenzellen zwischen sich freilassen. Bei mittlerer Einstellung sind zwei Spalte, nämlich der von den Nebenzellen und der von den Schließzellen gebildete, als kreuzförmige Figuren sichtbar. Bei tiefer Einstellung sieht man nur den eigentlichen Spalt der Spaltöffnung. Dies Verhalten wurde bei *Cryptocarya Aschersoniana* Mez, *C. longistyla* Mez, *C. mandioccana* Meissn., *C. moschata* Mart., *C. Schwackeana* Mez und *C. subcorymbosa* Mez aufgefunden. Abgesehen von drei Spezies (*C. micrantha* Meissn., *C. guyanensis* Meissn., *C. minima* Mez), die mir nicht zur Verfügung standen, ist dies die große Überzahl der *Cryptocarya*-Arten des brasilianischen Florengebietes. Die Eigentümlichkeit fehlte bei *C. Peumus* Nees und bei *C. saligna* Mez, über welch letztere bereits Mez[1]) die Anmerkung macht, daß sie sich auch in einer Anzahl wichtiger exomorpher Merkmale von allen übrigen brasilianischen Arten unterscheide.

c) Haare.

Als weitere anatomische Familiencharaktere sind der stete Mangel an Drüsenhaaren sowie die Erscheinung, daß, wenn Haare vorhanden sind, diese ohne alle Ausnahme einzellig sind, anzusehen.

Von dieser Regel machen auch da und dort auftretende gekammerte Haare keine Ausnahme.

---

1) Mez l. c. p. 14.

Am schönsten sind dieselben bei *Nectandra membranacea* Gris. zu finden, wo es auf den ersten Blick so erscheint, als ob die relativ kurzen langgezogenen kegelförmig ausgebildeten Trichome im Innern eine größere Anzahl reihenweise gelagerter perlschnurförmig angeordneter Zellen aufwiesen. Die Variation der Zahl dieser Perlschnurglieder ist sehr groß. Bei wenigen Haaren ist überhaupt keine Abteilung des Lumens, bei anderen sind nur 1—2 Querwände eingezogen, bei wieder anderen beläuft sich die Zahl der Kammern bis auf 18. Nach dem ersten Anschein kann man kaum zweifelhaft sein, daß es sich um vielzellige Haare handelt, da bei einer großen Menge von Fällen die Substanz der Außenwände, was ihre optischen Eigenschaften betrifft, durchaus mit derjenigen der Umfassungswände übereinstimmt.

Trotzdem handelt es sich hier nicht um echte mehrzellige Haare, sondern um zwar sehr regelmäßig angeordnete, aber doch immerhin nachweisbar vorhandene nachträgliche partiale Ausfüllungen des Zellumens, welche auf schmale Strecken die Höhlung überspannen und bis zum vollkommenen Verschwinden des Lumens auf diesen Strecken führen. Es sind dies Verhältnisse, wie sie von den Sklerenchymfasern einer Tiliacee bekannt genug und für die Bestimmung derselben von Wichtigkeit sind[1]. Ferner erinnere ich an die Bastzellen von *Hibiscus tetraphyllus* Roxb.[2] und *Urena sinuata* Linn.[3]. Man erkennt, daß es sich tatsächlich um nachträgliche Ausfüllung des Lumens eines ursprünglich einzelligen Haares handelt, wenn man eine große Anzahl derartiger Haare der Untersuchung unterwirft. Nicht nur die große Unregelmäßigkeit der Ausdehnung der scheinbaren Zellen, welche sich deutlich manifestiert und so weit geht, daß die Zellen in unregelmäßiger Aufeinanderfolge oft die 20fache Länge ihrer Nebenzellen besitzen, ein Verhältnis, das bei echten mehrzelligen Haaren in ähnlicher Unregelmäßigkeit nirgends auftritt, sondern auch die Betrachtung junger Stadien bestätigt meine Erklärung.

Hier sieht man, daß die umfassende Membran hellgelb gefärbt ist, während eine dicke, der Innenwand anliegende Auflage samt den das Lumen durchsetzenden Querwänden eine dunklere, fast braune Farbe besitzen. Erst bei weiterer Entwicklung verlieren die inneren Auflagen ihre dunkle Färbung und werden der Umfassungswand homogen.

Derartig gekammerte Haare habe ich gefunden bei *Nectandra membranacea* Gris., *N. pulverulenta* Nees, *N. myriantha* Meissn. — *Ocotea albida* Mez, — *Persea cordata* Mez, *P. pedunculosa* Meissn., *P. punctata* Meissn., *P. rufotomentosa* Nees, *P. Rusbyi* Mez, — *Phoebe helicterifolia* Mez, *Ph. oleifolia* Mez, *Ph. purpurea* Mez, *Ph. tomentosa* Meissn., *Ph. vesiculosa* Mez, — *Endlicheria sericea* Nees, *E. reflectens* Mez, — *Aniba*

1) Jute. — vergl. WIESNER, Rohstoffe des Pflanzenreiches, 1. Aufl. (1873) p. 305, 398.
2) WIESNER l. c. p. 403.
3) WIESNER l. c. p. 405, 406.

firmula Mez, *A. Gardneri* Mez, *A. laevigata* Mez und *A. venezuelana* Mez.

Eine systematische Verwertbarkeit, welche über die Charakteristik der genannten Spezies hinausginge, besitzt nach meiner Untersuchung dies Merkmal nicht.

Eine höchst bemerkenswerte Modifikation der Lauraceenhaare sei hier anschließend besprochen, obgleich sie nur bei einer geringen Anzahl von Formen aufgefunden wurde.

Auch für diese Haarform ist *Nectandra membranacea* Gris. das beste Beispiel. Eine große Anzahl der Haare dieser Spezies sind so gestaltet, daß sie über der Basis seitlich einen kropfförmigen Auswuchs tragen, der durchaus an die bei zweiarmigen Haaren so häufig vorkommende ungleichmäßige Ausbildung der Querschenkel erinnert.

Ich möchte diesen Haartypus, obgleich dies bei der Verwandtschaft von Lauraceen und Myristicaceen etwas Verlockendes hätte, trotzdem nicht als reduzierte zweiarmige Haare bezeichnen, weil deutlicher ausgebildete Haare dieses Typus in der ganzen Familie sonst nicht vorkommen. Meiner Meinung nach handelt es sich um die gewöhnlichen Striegelhaare, die nur in ihrer der Blattlamina schräg anliegenden Stellung erhalten und durch den Kropf gegen ein mit Gewalt versuchtes Umgekipptwerden geschützt werden sollen. Ich habe sie außer bei der oben genannten *Nectandra membranacea* Gris. noch bei *N. urophylla* Meissn., sowie bei *Ocotea insignis* Mez, *O. Eichleri* Mez und *O. declinata* Mez gefunden. Über die Spezies-Charakteristik hinausgehenden Wert besitzen sie in diesen Gattungen nicht. Wohl aber sind bei sämtlichen *Aniba*-Arten, soweit dieselben behaarte Blätter aufweisen, die hier stets sehr kurzen und derben Haare teils alle, teils in Mehrzahl nach dem bezeichneten Typus gebaut; derselbe stellt einen verwertbaren Gattungscharakter dar, dessen Bedeutung leider nur dadurch gemindert wird, daß in der Gattung so viele Spezies mit unbehaarten Blättern vorhanden sind.

2. Mesophyll.

a) Palisadenparenchym.

Die Verwendung der Schichtenzahl des Palisadenparenchyms zu systematischen Zwecken wird in manchen Einzelfällen dadurch erschwert, daß bei den Lauraceenblättern stets sehr gut ausgebildete Sammelzellen sich an die Palisadenzellen ansetzen und daß diese Zellen, je nachdem sie dichter oder lockerer stehen, je nachdem sie kurz oder lang sind, eine scharfe Trennung von den Palisadenzellen nicht zulassen. Ich kann deshalb nur dort, wo die Sammelzellen charakteristisch kurz und in Richtung des Verlaufs wie in ihrer Gestalt von den Palisadenzellen wesentlich abweichen, sowie sich durch bedeutende Interzellularen auszeichnen, mit Sicherheit sagen, daß einschichtiges Palisadenparenchym vorliegt. Mit dieser Ein-

schränkung verwendet ist die Schichtenzahl des Palisadenparenchyms gleichfalls ein Merkmal, welches für einzelne Gattungen wenigstens konstant ist und systematische Bedeutung besitzt. Das Palisadengewebe ist stets einschichtig bei den monotypen Gattungen *Dicypellium*, *Systemonodaphne*, *Urbanodendron*, *Sassafras* und bei *Benzoïn odoriferum* Nees. — Etwas größere Gattungen mit stets einschichtigem Palisadengewebe stellen *Endlicheria* (einzige Ausnahme mit zweischichtigem Palisadenparenchym das monotype Subgenus *Anosphaeria* mit der Art *Endlicheria impressa* Mez), sowie die Gattung *Aniba* dar. Ausnahmen bei *Aniba* mit zweischichtigem Palisadenparenchym bilden nur die zweifellos zur Gattung gehörige Art *A. robusta* Mez, sowie die in ihrer systematischen Stellung zweifelhafte *A. Ridleyana* Mez. Ferner ist das Palisadenparenchym einschichtig bei *Silvia* mit Ausnahme von *S. polyantha* Mez, wo es zweischichtig ist.

Im Gegensatz dazu ist das Palisadenparenchym stets mindestens zweischichtig bei den Gattungen *Cryptocarya* (*C. Peumus* Nees einzige Art mit dreischichtigem Palisadenparenchym), *Hufelandia*, *Misanteca*, *Litsea*, *Ajouea*, *Bellota* und *Pleurothyrium*. Für diese Gattungen dürfte dies Merkmal als Gattungscharakter zu bezeichnen sein. Auch bei *Acrodiclidium* haben alle Arten mit Ausnahme von *A. debile* Mez, *A. pachycarpum* Mez und *A. brasiliense* Nees zweischichtiges Palisadengewebe. Bei der Gattung *Persea* machen nur die vier Arten *P. alpigena* Sprg., *P. hypoleuca* Mez, *P. cordata* Mez und *P. caerulea* Mez mit einschichtigem Palisadengewebe eine Ausnahme. — Bei *P. crassifolia* Mez, *P. domingensis* Mez und *P. pedunculosa* Meissn. sind dreischichtiges Palisadengewebe vorhanden.

Ganz *Phoebe* hat zweischichtiges Palisadengewebe mit Ausnahme der nahe verwandten Arten *Ph. pauciflora* Mez, *Ph. Pittieri* Mez und *Ph. psychotrioides* Mez, welche schon mehrfach in diesen Ausführungen zusammen genannt wurden und einen enge verwandten Formenkreis bilden.

Bei *Ocotea* ist die Zahl derjenigen Arten, bei denen das Palisadengewebe mehrschichtig ist, größer als die Zahl derjenigen, die einschichtiges Palisadenparenchym aufweisen, doch ergeben sich hier irgendwelche natürliche Gruppen aus diesem Merkmal nicht. — Ein Gleiches gilt von der Gattung *Nectandra*, wo die Zahlenverhältnisse für mehrschichtiges und einschichtiges Palisadengewebe ungefähr gleich stehen.

Auf ein Merkmal, von dem man nicht vermuten sollte, daß es systematische Bedeutung besitzt, sondern von dem bisher wohl allgemein angenommen wurde, daß es nur eine Reaktion der Spezies auf Standorts- resp. Beleuchtungsverhältnisse sei, dessen rein physiologische Natur also bisher betont wurde, ist besonders aufmerksam zu machen, nämlich auf die enge oder weite Stellung der Zellen des Palisadenparenchyms. Hier tritt bei der gesamten großen Gattung *Persea* mit Ausnahme der drei nahe verwandten Arten *P. boldufolia* Mez, *P. crassifolia* Mez und *P. durifolia* Mez (die zu den andinen Hartlaubgehölzen gehören) die Erscheinung ent-

gegen, daß die Palisadenzellen stets merkwürdig große Lücken zwischen sich lassen, sich also so verhalten, wie dies von Schattenblättern feuchter Standorte bei vielen Pflanzen bekannt geworden ist.

Dies Merkmal des lockeren Palisadenparenchyms ist bei *Persea* außerordentlich auffallend; als Beispiele, wo es besonders schön sichtbar ist, seien besonders die Arten *P. alpigena* Sprg., *P. Harrisii* Mez, *P. hypoleuca* Mez, *P. lanceolata* Mez, *P. longipes* Meissn., *P. microphylla* Mez, *P. punctata* Meissn., *P. racemosa* Mez genannt. Es modifiziert die Blattquerschnitte dieser Arten in höchst charakteristischer Weise und läßt mit Leichtigkeit *Persea* erkennen.

Allerdings besitzt auch dies Merkmal, da es besonders in den Gattungen *Ocotea* und *Phoebe* bei vielen Spezies vorkommt, leider keine ausschließende diagnostische Bedeutung. Bei *Nectandra* sind es verhältnismäßig nur sehr wenige Arten, nämlich: *N. reticulata* Mez, *N. rigida* Nees, *N. Sintenisii* Mez, *N. sinuata* Mez, *N. turbacensis* Nees, *N. viburnoides* Meissn., *N. Warmingii* Meissn., *N. anomala* Mez, *N. baccans* Mez, *N. dominicana* Mez, *N. lanceolata* Nees, die charakteristisch locker gebautes Palisadengewebe besitzen. Eng gebautes Palisadengewebe ist für die Gattungen *Dicypellium*, *Urbanodendron*, *Pleurothyrium*, *Silvia*, *Litsea*, *Bellota*, *Ajouea*, *Hufelandia*, *Misanteca*, *Sassafras* und *Benzoïn* durchaus charakteristisch. Auch die große Mehrzahl der Arten von *Cryptocarya* (ausgenommen *C. saligna* Mez, *C. subcorymbosa* Mez und *C. longistyla* Mez), sowie von *Acrodiclidium* (ausgenommen *A. armeniacum* Mez, *A. brasiliense* Nees, *A. Camara* Schomb., *A. debile* Mez und *A. pachycarpum* Mez) weisen sehr dicht gebautes Palisadengewebe auf. An *Persea* schließt mit locker angeordneten Palisadenzellen die Monotypengattung *Systemonodaphne* an. Bei *Aniba* besitzen ungefähr die Hälfte der Spezies locker (*A. firmula* Mez, *A. Gardneri* Mez, *A. Kappleri* Mez, *A. laevigata* Mez, *A. longifolia* Mez, *A. megacarpa* Hemsl., *A. megaphylla* Mez und *A. Ridleyana* Mez), die andere Hälfte (*A. bracteata* Mez, *A. citrifolia* Mez, *A. Mülleriana* Mez, *A. Ramageana* Mez, *A. robusta* Mez, *A. salicifolia* Mez, *A. trinitatis* Mez, *A. venezuelana* Mez und *A. muca* Mez) eng gebautes Palisadenparenchym. Ebenso verhält sich die Gattung *Endlicheria*, in der *E. anomala* Nees, *E. dysodantha* Mez, *E. glaberrima* Mez, *E. glomerata* Mez, *E. hirsuta* Nees, *E. piriformis* Mez, *E. sericea* Nees und *E. reflectens* Mez locker, dagegen *E. impressa* Mez, *E. Lhotzkyi* Mez, *E. longifolia* Mez, *E. macrophylla* Mez, *E. Szyszyloviczii* Mez, *E. verticillata* Mez und *E. villosa* Mez eng gebautes Palisadenparenchym aufweisen.

b) Schwammparenchym.

Parallel mit den großen Interzellularen, die bei *Persea* die Zellen des Palisadengewebes von einander trennen, geht eine Eigenschaft dieser Blätter, welche fast für die ganze Gattung konstant ist und besonders erlaubt, die

nahverwandte Gattung *Phoebe* mit Leichtigkeit von *Persea* zu trennen. Von den Atemhöhlen der Blattunterseite aus finden sich bei *Persea* große Lakunen im unteren Mesophyll, die von einem sehr locker gebauten, aus deutlich sternförmig angeordneten Zellen gebildeten Schwammparenchym erfüllt sind. Diese Lakunen, welche auch sonst im Pflanzenreich bekannt genug sind[1]), weisen für gewöhnlich, ebenso wie das mit dem lockeren Palisadengewebe der Fall ist, auf feuchte und schattige Standorte hin. Bei *Persea* kann von einer nur auf physiologische Ursachen zurückzuführenden Begründung dieses Blattbaues nicht die Rede sein, da auch die Arten der trockenen Campos von Brasilien die gleiche Eigenschaft aufweisen: es handelt sich hier um einen phylogenetisch vererbten Charakter, dessen Beibehaltung den Arten der trockenen Standorte offenbar möglich geworden ist durch die exzessive Dicke, welche die Außenwände ihrer Epidermis und die Cuticularisation derselben erreicht.

Leider ist dies Merkmal der mit sternförmig angeordneten Parenchymzellen erfüllten Lakunen im Schwammparenchym nicht bei allen *Persea*-Arten ohne Ausnahme vorhanden. Es fehlt bei *Persea Pittieri* Mez, *Persea americana* Mill., *P. floccosa* Mez und *P. corymbosa* Mez. Von diesen Arten steht *P. corymbosa* Mez vereinzelt, *P. floccosa* Mez, *P. americana* Mill. und *P. Pittieri* Mez sind nahe verwandte Arten des mexikanisch-zentralamerikanischen Florengebietes, die an der relativen Länge ihrer Perianthblätter ein gemeinsames und sie von den übrigen *Persea*-Arten unterscheidendes Merkmal besitzen. Besonders wichtig ist, daß das Schwammparenchym bei der Gattung *Phoebe*, und zwar gerade bei denjenigen Arten, die eventuell zu *Persea* gezogen werden könnten, — Bentham und Hooker vereinigen beide Gattungen[2]), Pax[3]) trennt sie zwar, benutzt aber durchaus unnatürliche Merkmale, nämlich die relative Länge der Perianthblätter — keine Andeutung der beschriebenen Schwammparenchymlakunen mit nur einer Ausnahme aufweist. Diese Ausnahme ist *Phoebe porosa* Mez, die sich auch pflanzengeographisch von dem Gros der Gattung weit entfernt und nach dem Bau der Cupula ihrer Frucht (die bei *Phoebe* allermeist stehenbleibenden und vergrößerten Perianthblätter fallen bei *Phoebe porosa* Mez nach dem Verblühen rasch ab) sich *Ocotea* nähert. Es wird in Zukunft zu erwägen sein, ob *Phoebe porosa* Mez nicht vielleicht besser bei *Ocotea* unterzubringen ist.

Abgesehen von *Persea* lassen sich die mit lockerem sternförmigem Parenchym erfüllten Lakunen im Schwammparenchym als positives Merkmal nur noch für die beiden monotypen Gattungen *Urbanodendron* und *Systemonodaphne* verwenden. Auch bei *Aniba* können sich an diesen

1) Vergl. z. B. M. Tietze, Die Entwicklung der wasseraufnehmenden Bromeliaceen-Trichome, p. 46. Inaug.-Diss. Halle 1906.

2) G. Bentham et J. D. Hooker, Genera Plantarum p. 157.

3) Pax l. c. p. 114, 115.

charakteristischen Blattbau systematisch-anatomische Erwägungen anschließen, da von sämtlichen Arten nur *Aniba Ramageana* Mez und *A. Ridleyana* Mez die mit lockerem sternförmigem Parenchym erfüllten Lakunen nicht aufweisen. Über *Aniba Ramageana* Mez ist zu bemerken, daß diese Spezies sich pflanzengeographisch zu ihrer Gattung ähnlich verhält wie *Phoebe porosa* Mez zur Gattung *Phoebe*: daß sie nämlich in der Verbreitung unter ihren Verwandten einen äußersten Standort einnimmt. Im übrigen haben Nachprüfungen ergeben, daß an der Zugehörigkeit der *A. Ramageana* Mez zu ihrer Gattung nicht zu zweifeln ist. Anders stehen die Verhältnisse mit *Aniba Ridleyana* Mez, die auch in mehrfacher anderer Beziehung (vergl. oben S. 450 und 457), sich nicht in das anatomische Schema der Gattung *Aniba* fügt. Die Pflanze ist nur in Früchten bekannt. Das wesentliche Charakteristikum für ihre Einordnung ins System, nämlich die Ausbildung ihrer Antheren, ist bisher der Untersuchung noch nicht zugänglich gewesen. Ich zweifle nicht daran, daß die Art später ihre Gattung wechseln und zu *Ocotea* gebracht werden wird, zu der ihre anatomischen Merkmale viel besser passen als zu *Aniba*.

Im Gegensatz zu den bisher behandelten Gattungen ist fest gebautes Schwammparenchym und zwar allermeist eine Lagerung der Zellen desselben in fest geschlossenen, mit den Blattepidermen parallel laufenden Schichten höchst charakteristisch für die größere Gattung *Phoebe* (wie oben bereits ausgeführt), sowie für *Nectandra*. Bei der letzteren wesentlich über 100 Arten zählenden Gattung konnte nur eine einzige Ausnahme aufgefunden werden. Streng charakteristisch ist das fest geschlossene Schwammparenchym für die kleineren Gattungen *Ajouea*, *Bellota*, *Benzoïn*, *Dicypellium*, *Hufelandia*, *Pleurothyrium*, *Sassafras* und *Silvia*. Auch die Gattung *Litsea* ist mit einziger Ausnahme von *L. glaucescens* H.B.K. durch fest geschlossenes Schwammparenchym charakterisiert. Bei *Misanteca* unterscheidet sich die auch durch den Bau ihrer Inflorescenz von den übrigen Arten abweichende *Misanteca capitata* Cham et Schdl. von allen übrigen Arten dadurch, daß bei ihr die mit lockerem sternförmigem Parenchym erfüllten Lakunen im Schwammparenchym vorhanden sind, während dies Gewebe bei allen anderen Arten fest geschlossen und reihenartig angeordnet ist. Ähnlich verhält sich *Acrodiclidium*, wo nur 3 Ausnahmen mit Sternparenchymlakunen aufgefunden werden konnten, nämlich die 3 nahe verwandten Arten *A. Appelii* Mez, *A. brasiliense* Nees und *A. oppositifolium* Nees. Auch *Endlicheria* weist mit einziger Ausnahme von *Endlicheria glomerata* Mez festgebautes Schwammparenchym auf. — Die Zahl der Ausnahmen von der Regel, daß *Cryptocarya* die Sternparenchymlakunen nicht besitzt, bilden nur *Cr. Aschersoniana* Mez, *Cr. minutiflora* Mez und *Cr. subcorymbosa* Mez.

Sehr einheitlich verhält sich die ungeheuer große Gattung *Ocotea* derart, daß bei ihr das Schwammparenchym beinahe stets fest geschlossen

ist. Als Ausnahmen konnten nur 11 Spezies aufgefunden werden, von denen 4, nämlich *O. aciphyhlla* Mez, *O. albida* Mez, *O. heterochroma* Mez und *O. vaginans* Mez einem engeren Verwandtschaftskreise angehören. Die übrigen Arten mit locker gebautem Schwammparenchym, nämlich: *O. Bernoulliana* Mez, *O. cujumary* Mart., *O. inconspicua* Mez, *O. lanceolata* Mez, *O. macrocalyx* Mez, *O. nitidula* Mez und *O. tristis* Mart., zeigen keine nähere Verwandtschaft unter einander.

c) Exkretionszellen.

α) Schleimzellen.

Die Schleimzellen sind bei den Lauraceen oft ganz außerordentlich stark entwickelt und tragen in sehr viel weitergehendem Maße zur Bildung durchsichtiger Punkte, die allerdings nur an angeschnittenen Blättern bei sehr starker durchfallender Beleuchtung sichtbar werden, bei, als dies die Ölzellen tun.

Auf Schnitten, die ohne besondere Vorbereitung untersucht werden, ist es oft schwer, Schleimzellen und Ölzellen von einander zu unterscheiden, weil der Schleim bei den Lauraceen-Blättern niemals auch nur eine Andeutung von Schichtung aufweist, und weil das Sekret der Ölzellen allermeist so hellgefärbt ist, daß es direkt als wasserhell bezeichnet werden kann. Angaben Bokornys[1]), die mit meinen Untersuchungen nicht übereinstimmen, sind ohne Zweifel darauf zurückzuführen, daß mein Vorgänger Schleimzellen mit Ölzellen verwechselt hat.

Zur differentiellen Untersuchung habe ich stets den Weg des gesonderten Nachweises von Schleim und Öl eingeschlagen in der Weise, daß ich auf Schleim mit Hilfe der Radlkoferschen Tuschereaktion prüfte, während ich zum Nachweise der Ölzellen mit Sudanglycerin gefärbte Präparate verwendete. Bei solchem Vorgehen sind Schleimzellen und Ölzellen stets sehr leicht zu unterscheiden, auch ist zugleich die Beschaffenheit der Membranen der Ölzellen einer Prüfung unterworfen worden.

Es war auffällig, wie selten eine Cuticularisierung der Ölzellmembranen aufgefunden werden konnte[2]). Immerhin wurden deutliche Beispiele derselben konstatiert. Ich führe als solche folgende Spezies an: *Persea alba* Nees, *Phoebe betazensis* Mez, *Ph. helicterifolia* Mez, *Ph. porosa* Mez, *Ocotea Blanchetii* Mez, *O. divaricata* Mez, *O. Dussii* Mez, *O. Hartiana* Mez, *O. heterochroma* Mez, *O. inconspicua* Mez, *Nectandra Jelskii* Mez.

Die Zahl derjenigen Spezies, bei denen Schleimzellen fehlen, hier aufzuführen, hat, da die Liste zu lang würde, keinen Zweck; doch sei besonders erwähnt, daß das Fehlen dieser Organe ein Gattungscharakter von *Dicypellium* sowie von *Ajouea* und *Benzoïn* ist.

---

1) Th. Bokorny l. c. p. 359—464.

2) Vergl. gegenteilige Angaben bei Solereder l. c. p. 793.

Nur bei *Ajouea tambillensis* Mez habe ich bei den andauernden Untersuchungen, die ich dieser Frage widmete, einmal eine schwache Andeutung von Schleimbildung gefunden, habe mich aber überzeugt, daß dieselbe nicht von einer typischen, d. h. außer dem Schleim keinen weiteren Inhalt führenden Zelle ausgeht, während alle anderen Schleimzellen bei den Lauraceen im Inneren vollkommen hyalin sind und auch nicht die geringsten Spuren des ursprünglich vorhandenen Plasmainhaltes mehr aufweisen.

Da bei allen *Hufelandia*-Arten Pflanzenschleim im Blatt in reichlicher Menge vorhanden ist, so ist dies Merkmal geeignet, auch in den zweifelhaften Fällen der andinen Arten von *Ajouea* (*A. tambillensis* Mez, *A. Jelskii* Mez usw.), die durch den Blütenbau sich von *Hufelandia* nicht genügend unterscheiden und erst bei der Entwicklung der Frucht Differenzen aufweisen, schon im blühenden Zustande die Gattungen zu unterscheiden. Es kommt hinzu, daß, wie oben bereits angeführt ist, bei allen *Hufelandia*-Arten Hypodermbildung konstatiert werden konnte, die sämtlichen *Ajouea*-Arten fehlt. Die anatomischen Unterschiede dieser beiden nahe verwandten Lauraceengattungen sind dementsprechend schärfer und insbesondere, weil nicht vom Entwicklungsstadium der Pflanze abhängig, zuverlässiger als die exomorphen Charaktere. Die Einbeziehung der Untergattung *Hemiajouea* zu *Ajouea* und nicht zu *Hufelandia* hat dementsprechend ihre wesentliche Bestätigung auf anatomischem Wege gefunden.

Im allgemeinen schon unterscheiden sich die Schleimzellen durch ihre Größe von den Ölzellen. Sie sind stets etwas größer als die umliegenden Zellen gleicher Art, aus denen sie entstanden sind. Schleimzellen im Palisadenzellenparenchym besitzen zwar meist ungefähr die Länge der Palisadenzellen, stets aber die doppelte bis dreifache, ja mehrfache Dicke. — Wo zweischichtiges Palisadenparenchym vorhanden ist, findet es sich häufig, daß Schleimzellen ungeteilt durch die ganze Länge der Palisadenzellen hindurchgehen. Die gleichen Verhältnisse sind im Schwammparenchym vorhanden. Auch hier sind die Schleimzellen stets größer und insbesondere stets deutlicher gerundet als die übrigen Zellen dieses Gewebes.

Bemerkenswert erscheint, daß die Schleimzellen stets auf das Mesophyll beschränkt sind. Verschleimte Epidermiszellen, besonders solche, welche durch Verschleimung ihrer Unterwand die Bildung von Hypoderm vortäuschen, sind in der ganzen Familie, soweit meine Untersuchungen reichen, nirgends vorhanden. Sind wenig Schleimzellen im Blatt vorhanden, so ist das Palisadenparenchym für ihr Auftreten bevorzugt. Ob in diesem Falle, was besonders bei dicht gefügtem Blattbau erwägenswert wäre, eine Durchleuchtungsfunktion mit diesem Auftreten verknüpft ist, sei dahingestellt. Ich habe aber mehrfach den Eindruck gewonnen, daß bei dem regelmäßigen Abwechseln mehrerer Palisadenzellen und Schleimzellen (z. B. bei *Phoebe helicterifolia* Mez, *Ph. purpurea* Mez, *Ocotea subalpina* Mez, *O. vaccinioides* Mez u. a.) es sich darum handeln könnte, analog

wie dies Penzig[1]) für die Kristalle von oxalsaurem Kalk beschrieben hat, die bei den biologisch, nach Größe und Textur ähnlich gebauten Citrusblättern vorhanden sind, daß es sich auch hier um eine Anpassung handeln könnte, die bestimmt ist, dem Schwammparenchym diffuses Licht zur Assimilation zuzuführen.

Systematische Unterschiede von weiter gehender Bedeutung können nicht auf die Verteilung der Schleimzellen im Schwammparenchym und Palisadenparenchym begründet werden.

Allgemeine Regel ist, daß die Schleimzellen das Palisadengewebe derart bevorzugen, daß sie meist in ihm allein gefunden werden. Soweit Schleimzellen vorhanden sind (die eingeklammerten Spezies geben die Arten an, bei denen Schleimzellen überhaupt fehlen), finden sie sich nur im Palisadenparenchym bei *Cryptocarya* (*Cr. mandioccana* Meissn., *Cr. moschata* Mart., *Cr. minutiflora* Mez, *Cr. subcorymbosa* Mez, *Cr. Aschersoniana* Mez), *Bellota* ohne Ausnahme, *Systemonodaphne*, *Urbanodendron*, *Hufelandia*, *Acrodiclidium* (*A. Appelii* Mez, *A. guyanense* Nees, *A. parviflorum* Mez, *A. brasiliense* Nees, *A. Camara* Schomb.), *Misanteca* (*M. Jürgensenii* Mez), *Silvia* (*S. Ita-Uba* Pax), *Endlicheria* (*E. Lhotzkyi* Mez, *E. Szyszyloviczci* Mez, *E. villosa* Mez), *Litsea* (*L. guatemalensis* Mez), *Phoebe* (*Ph. betazensis* Mez, *Ph. brasiliensis* Mez, *Ph. cubensis* Nees, *Ph. elongata* Nees, *Ph. erythropus* Mez, *Ph. falcata* Mez, *Ph. Glaziovii* Mez, *Ph. oleifolia* Mez, *Ph. pauciflora* Mez, *Ph. reticulata* Mez, *Ph. Riedelii* Mez, *Ph. Taubertiana* Mez, *Ph. tetragona* Mez, *Ph. Tonduzii* Mez, *Ph. triplinervis* Mez, *Ph. vesiculosa* Mez), *Pleurothyrium*. Schleimzellen im Palisadenparenchym und Schwammparenchym sind zugleich vorhanden bei *Hufelandia Taubertiana* Mez, einer Gattung, bei der stets, wie oben bemerkt, Schleimzellen vorkommen, wo bei allen anderen Arten ihre Lokalisation im Palisadenparenchym Regel ist, bei *Sassafras variifolium* O. K. und bei *Aniba Ramageana* Mez, während alle anderen Arten außer *A. firmula* Mez, *A. laevigata* Mez, *A. megaphylla* Mez, *A. robusta* Mez, *A. salicifolia* Mez, bei denen Schleimzellen überhaupt fehlen, diese Organe im Palisadenparenchym haben. Ebenso wie *Aniba* verhält sich *Acrodiclidium*. Auch hier ist es nur eine Art, *A. salicifolium* Gris., bei der Schleimzellen im Schwammparenchym und Palisadenparenchym vorkommen, während bei *Acrodiclidium Appelii* Mez, *A. guyanense* Nees, *A. parviflorum* Mez, *A. brasiliense* Nees, *A. Camara* Schomb. die Schleimzellen vollkommen fehlen. Auch bei *Endlicheria sericea* Nees sind Scheimzellen durch das ganze Blatt verbreitet, ein Merkmal, wodurch sich diese Spezies vor allen übrigen der Gattung auszeichnet. Ebenso ist in der Gattung *Phoebe* nur *Ph. helicterifolia* Mez durch Schleimzellen im Schwammparenchym und Palisaden-

1) Penzig, O., Sull' esistenza di apparecchi illuminatori nell' interno di alcune piante. — Atti di Soc. d. Naturalisti Modena 1883 ser. III vol. 1. Ref. Just. bot. J. Bd. XIa. Ref. 75, p. 158.

parenchym charakterisiert. In der großen Gattung *Nectandra* sind es nur die vier Arten *N. acutifolia* Mez, *N. dominicana* Mez, *N. sanguinea* Rottb. und *N. Sintenisii* Mez, die im ganzen Mesophyll Schleimzellen führen. Schleimzellen fehlen gänzlich bei: *N. amplifolia* Mez, *N. antillana* Meissn., *N. guyanensis* Meissn., *N. Jelskii* Mez, *N. lanceolata* Nees, *N. magnoliifolia* Meissn., *N. rectinervia* Meissn., *N. reticulata* Mez, *N. rigida* Nees, *N. surinamensis* Mez. Auch bei *Ocotea* sind es nur sehr wenige Arten, bei denen Schleimzellen sowohl im Schwammparenchym wie im Palisadenparenchym vorkommen, nämlich: *O. areolata* Mez, *O. atirrensis* Mez, *O. aurantiodora* Mez, *O. catharinensis* Mez, *O. daphnifolia* Mez, *O. Dussii* Mez, *O. insularis* Mez, *O. Klotzschiana* Hemsl., *O. Martiana* Mez, *O. minarum* Mart., *O. perseifolia* Mez, *O. Schomburgkiana* Mez, *O. spathulata* Mez, *O. staminea* Mez, *O. vaccinioides* Mez, *O. verruculosa* Mez, *O. Wrightii* Mez. Innerhalb dieser Gattung fehlen die Schleimzellen vollständig bei: *O. abbreviata* Mez et Schwacke, *O. acutifolia* Mez, *O. albida* Mez, *O. Arechavaletae* Mez, *O. diospyrifolia* Mez, *O. leucoxylon* Mez, *O. opifera* Mart., *O. pentagona* Mez, *O. pretiosa* Mez, *O. prolifera* Mez, *O. pubescens* Mez, *O. Quisará* Mez, *O. Regeliana* Mez, *O. Spixiana* Mez, *O. umbrosa* Mart. Die große Überzahl führt ihre Schleimzellen nur im Palisadenparenchym.

Höchst bemerkenswert ist, daß bei der Gattung *Persea* die Beteiligung des ganzen Mesophylls an der Bildung von Schleimzellen sehr bedeutend ist. Es kommt dieses Verhalten bei folgenden Arten, einem starken Drittel der Gattung, vor: *P. alpigena* Sprg., *P. domingensis* Mez, *P. Donnell-Smithii* Mez, *P. floccosa* Mez, *P. fuliginosa* Nees, *P. fusca* Mez, *P. humilis* Mez, *P. hypoleuca* Mez, *P. Krugii* Mez, *P. Liebmanni* Mez, *P. Lingue* Nees, *P. pedunculosa* Meissn., *P. punctata* Meissn., *P. Pittieri* Mez, *P. rufotomentosa* Nees und *P. Rusbyi* Mez. Diese Verbreitung des Pflanzenschleimes kann aber auch hier nicht zur Charakterisierung der Gattung dienen, denn bei *Persea boliviensis* Mez, *P. chrysophylla* Mez, *P. caerulea* Mez, *P. longipes* Meissn., *P. obovata* Nees, *P. rigida* Meissn., *P. scoparia* Mez, *P. crassifolia* Mez fehlen die Schleimzellen vollständig.

Nur zwei Spezies aus dem ganzen großen durchgearbeiteten Material wiesen die Schleimzellen nur im Schwammparenchym auf, während das Palisadenparenchym sie nicht zeigte: *Persea glaberrima* Mez und *Ocotea brachybotra* Mez.

Wenn auch aus der vorhergehenden Aufzählung hervorgeht, daß die Verteilung der Schleimzellen im Blatt zur systematischen Abteilung größerer Gruppen nicht benutzt werden kann, so ist dies Merkmal doch für diese Spezies konstant und auch innerhalb der Gattung *Persea* von einer gewissen systematischen Bedeutung. Denn die oben von mir aufgeführten *Persea*-Arten gehören alle der Untergattung *Eupersea* an, und einzelne derselben wenigstens, nämlich: *Persea domingensis* Mez, *P. Donnell-Smithii*

Mez, *P. humilis* Nash, *P. hypoleuca* Mez, *P. Liebmanni* Mez und *P. Pittieri* Mez stellen einen natürlichen Verwandtschaftskreis dar.

β) **Ölzellen.**

Wie oben bereits erwähnt, wurde durch Bokorny[1]) und in Ergänzung seiner Untersuchungen von Hobein[2]) als Familiencharakter der Lauraceen das allgemeine Vorhandensein der Ölzellen nachgewiesen. Wie schon die Tatsache, daß dem ersten dieser beiden Bearbeiter die Ölzellen bei einer Anzahl von Spezies entgangen sind, zeigt, sind diese Organe keineswegs überall in reichlicher Menge vorhanden, sondern müssen öfters längere Zeit gesucht werden. So habe ich bei *Acrodiclidium salicifolium* Gris., *Nectandra velutina* Mez, *N. turbacensis* Nees, *Ocotea brachybotra* Mez, *O. glomerata* Mez und *O. tenera* Mez erst nach langem Suchen die Ölzellen auffinden können, während bei vielen anderen Spezies, erwähnt seien vor allem *Phoebe salicifolia* Nees, *Nectandra Krugii* Mez, *Ocotea cuneata* Urb., *O. jamaicensis* Mez, *O. laxa* Pax, *O. oocarpa* Mez, *Silvia polyantha* Mez und *Ajouea Jelskii* Mez, die Ölzellen im reichlichen Maße vorhanden sind.

Ich habe, wie dies bei Hobein auch der Fall war, gerade denjenigen Fällen, wo ich Ölzellen zunächst nicht fand, ganz besondere Aufmerksamkeit zugewendet.

Es handelt sich bei dieser Frage nach den Ölzellen um eine systematische Frage allererster Ordnung, denn die Einteilung der *Ranales* in eine Familienreihe ohne Ölzellen (*Nymphaeaceae*, *Ranunculaceae*, *Berberidaceae*, *Menispermaceae*) und in eine zweite, bei denen die Ölzellen das wesentliche Charakteristikum darstellen (*Magnoliaceae*, *Calycanthaceae*, *Anonaceae*, *Myristicaceae*, *Lauraceae*), diese, wie es scheint durchaus natürliche Einteilung würde schwankend werden, wenn Ausnahmeformen aus diesen Reihen bekannt würden.

Was die Verteilung der Ölzellen im Blatte auf die verschiedenen Abteilungen des Mesophylls betrifft, hat bereits Bokorny Angaben gemacht.

Nach meinen Untersuchungen sind die Ölzellen in den Blättern der Lauraceen im allgemeinen recht gleichmäßig auf Palisadenparenchym und Schwammparenchym verteilt, wobei nur die leicht mögliche Verwechselung von Ölzellen und Schleimzellen wegen der vorzugsweise Lokalisierung der letzteren im Palisadenparenchym mehrfach zu falschen Angaben Bokornys[3]) geführt hat.

Immerhin sind in den verschiedensten Gattungen Formen vorhanden, bei denen entweder das Palisadenparenchym oder das Schwammparenchym

1) Bokorny l. c. p. 359 ff.
2) Hobein l. c. p. 74.
3) Bokorny l. c. p. 361—364.

wesentlich bevorzugt ist, resp. teilweise allein die Sekretzellen führt. Ich habe für Sekretzellen im Palisadenparenchym allein folgende Beispiele: *Ocotea Arechavaletae* Mez, *O. Bernoulliana* Mez, *O. glauca* Mez, *O. guyanensis* Aubl., *O. macropoda* Mez, *O. pachypoda* Mez, *O. paradoxa* Mez, *O. perseifolia* Mez, *O. umbrosa* Mart., *O. Weberbaueri* Mez, *Aniba firmula* Mez, *A. megaphylla* Mez, *Phoebe erythropus* Mez, *Ph. pachypoda* Mez, *Ph. Pittieri* Mez, *Ph. psychotrioides* Mez, *Ph. Taubertiana* Mez, *Nectandra turbacensis* Nees, *N. velutina* Mez, *N. amplifolia* Mez, *N. martinicensis* Mez, *N. leucantha* Nees, *Acrodiclidium Camara* Schomb., *Cryptocarya moschata* Mart., *Cr. saligna* Mez, *Endlicheria macrophylla* Mez, *E. reflectens* Mez; für Ölzellen im Schwammparenchym allein folgende Beispiele gefunden: *Cryptocarya Schwackeana* Mez, *Hufelandia Taubertiana* Mez, *Aniba citrifolia* Mez, *A. longistyla* Mez, *Nectandra japurensis* Nees, *Ocotea atirrensis* Mez, *O. brachybotra* Mez, *O. brevithyrsus* Mez, *O. clavigera* Mez, *O. cujumary* Mart., *O. declinata* Mez, *O. dispersa* Mez, *O. elegans* Mez, *O. glomerata* Mez, *O. Hookeriana* Mez, *O. Langsdorffii* Mez, *O. rubiginosa* Mez, *Systemonodaphne geminiflora* Mez, *Acrodiclidium geminiflorum* Mez, *Persea Donnell-Smithii* Mez und *P. fuliginosa* Nees.

Eine systematische Gliederung ist nach diesem Merkmal weder nach Gattungen noch nach größeren und irgendwie natürlichen Speziesgruppen möglich, doch sind bei allen Arten folgender Gattungen die Ölzellen stets gleichmäßig durch das ganze Blatt verbreitet: *Ajouea*, *Bellota*, *Benzoïn*, *Dicypellium*, *Litsea*, *Misanteca*, *Pleurothyrium*, *Sassafras*, *Silvia* und *Urbanodendron*. Für diese Gattungen ist dies allgemeine Vorkommen der Ölzellen als Gattungscharakter anzusehen. — Auch für die Gattung *Persea* stimmt diese Angabe, denn nur ein verschwindend kleiner Prozentsatz ihrer Arten, nämlich *Persea Donnell-Smithii* Mez und *P. fuliginosa* Nees führen die Ölzellen nur im Schwammparenchym, während das Palisadenparenchym von ihnen frei ist. Als Gattungscharakter ist bei *Systemonodaphne* anzusehen, daß auch hier die Ölzellen sich nur im Schwammparenchym vorfinden. Bei *Aniba* machen nur die beiden Arten *Aniba firmula* Mez und *A. megaphylla* Mez eine Ausnahme von der allgemeinen Regel, insofern als bei ihnen die Ölzellen nur im Palisadenparenchym, nicht aber im Schwammparenchym vorkommen, und ebenso verhalten sich in der Gattung *Endlicheria*: *E. macrophylla* Mez und *E. reflectens* Mez. In der jetzt weit über 200 Arten enthaltenen Gattung *Ocotea* sind es nur die folgenden: *O. Arechavaletae* Mez, *O. Bernoulliana* Mez, *O. glauca* Mez, *O. guyanensis* Aubl., *O. macropoda* Mez, *O. pachypoda* Mez, *O. paradoxa* Mez, *O. perseifolia* Mez, *O. sassafras* Mez, *O. umbrosa* Mart., *O. Weberbaueri* Mez. Im Gegensatz hierzu führen folgende Arten die Ölzellen nur im Schwammparenchym: *O. atirrensis* Mez, *O. brachybotra* Mez, *O. brevithyrsus* Mez, *O. clavigera* Mez, *O. cujumary* Mart., *O. declinata* Mez, *O. dispersa* Mez, *O. elegans* Mez, *O. glomerata* Mez, *O. Hookeriana* Mez,

O. Langsdorffii Mez, *O. rubiginosa* Mez. Sehr gleichmäßig sind die Ölzellen bei der großen Gattung *Nectandra* über das ganze Blatt verbreitet. Hier konnten nur die folgenden 5 Arten als Ausnahmen gefunden werden, bei denen die Ölzellen auf das Palisadenparenchym beschränkt sind, nämlich *Nectandra turbacensis* Nees, *N. velutina* Mez, *N. amplifolia* Mez, *N. martinicensis* Mez und *N. leucantha* Nees, während bei *N. japurensis* Nees die Ölzellen allein im Schwammparenchym sich finden.

Diese Organe im Schwammparenchym allein kommen bei *Phoebe* nicht vor, dagegen haben zwei natürliche Gruppen von Arten, nämlich: *Ph. erythropus* Mez und *Ph. Taubertiana* Mez einerseits, *Ph. pachypoda* Mez, *Ph. Pittieri* Mez und *Ph. psychotrioides* Mez andrerseits die Ölzellen nur im Palisadenparenchym. Bei *Cryptocarya* finden sich Ölzellen nur im Palisadenparenchym bei *C. Schwackeana* Mez. Bei *Acrodiclidium* kommen nur zwei Ausnahmen vor, nämlich *A. Camara* Schomb., das die Ölzellen nur im Palisadenparenchym, und *A. geminiflorum* Mez, welches sie nur im Schwammparenchym führt.

Auch dieses Merkmal hat dementsprechend nur zur Charakterisierung der Spezies Bedeutung, läßt dagegen im Stich, wenn nach ihm große Gruppen eingeteilt werden sollen. Die Erfahrungen, die ich bei meinen Untersuchungen gemacht habe, daß nämlich die Verteilung der Ölzellen bei keiner Spezies nach Untersuchung ihrer Verwandten von vornherein anzugeben ist, läßt mich auch zweifelhaft sein, ob dies Merkmal als praktischer Gattungscharakter für die oben angegebenen Genera Verwendung finden kann. Ich möchte mit meinen Angaben nur ausdrücken, daß bis jetzt sämtliche untersuchte Arten der angegebenen Gattungen sich so verhalten, wie hier dargestellt wurde, möchte aber nicht einmal von einer Wahrscheinlichkeit reden, daß bisher unbekannte Arten sich ebenso verhalten werden wie die bisher bekannten. Etwas konstanter scheint das Merkmal zu sein, daß bei gewissen Gattungen, nämlich bei *Ajouea*, *Acrodiclidium*, *Endlicheria* im Phloëm der großen Nerven des Blattes Ölzellen in reichlicher Menge auftreten, während diese dort bei *Silvia*, *Urbanodendron*, *Systemonodaphne* vollkommen fehlen. Dieses Merkmal scheint tatsächlich innerhalb der mit zwei-locellaten Antheren versehenen amerikanischen Lauraceengattungen insofern eine gewisse Bedeutung zu besitzen, als gerade die genannten Gattungen mit einander nahe verwandt sind. Seine Verwendung zu systematischen Einteilungen wird allerdings dadurch beeinträchtigt, daß von den übrigen Gattungen stets nur sehr wenige, aber immer vorhandene Spezies das gleiche Merkmal aufweisen. Es sind dies: *Cryptocarya*, *Misanteca*, *Bellota*, *Hufelandia*, *Aniba*. Bei den Gattungen mit vier-locellaten Antheren ist dies Merkmal der Ölzellen im Phloëm überhaupt nicht benutzbar, da es bei sämtlichen Gattungen vorkommt und in jeder derselben eine relativ große Anzahl von Spezies charakterisiert.

Das Vorhandensein von Ölzellen in der Epidermis, das bei *Umbellu-*

laria californica Nutt schon früher konstatiert worden ist[1]), habe ich sonst nirgends nachweisen können.

d) Kristalle.

Als weiteres, wie es scheint allgemein vorhandenes anatomisch-systematisches Merkmal der Lauraceen sind ferner die kleinsten Kristallnädelchen anzusehen, die von Solereder[2]) für eine Anzahl von Spezies dieser Familie angegeben worden sind. Es handelt sich um kleinste raphidenähnliche Kristalle, die, was ihr Größenverhältnis betrifft, zu den Raphiden in demselben Verhältnis wie der Kristallsand, z. B. der Solanaceen zu den Einzelkristallen von Kalkoxalat stehen, die sich aber sowohl von den Raphiden wie von dem Kristallsand aufs wesentlichste durch ihr stets zerstreutes Vorkommen im Mesophyll unterscheiden. Sie sind am frischen Präparat und bei gewöhnlicher Beleuchtung meist nicht sichtbar und müssen erst bei polarisiertem Licht im Dunkelfeld gesucht werden, wo sie als kleinste Lichtpünktchen aufleuchten. Ihrer außerordentlich starken Lichtbrechungsfähigkeit wegen sind sie dann aber mit anderen doppeltbrechenden Elementen nicht leicht, ja bei einiger Übung überhaupt nicht verwechselbar. Sie liegen im Inneren der Zellen.

Nur bei einer im Vergleich zu meinem Material außerordentlich kleinen Zahl von Spezies habe ich diese Einzelkriställchen vermißt und auch bei wiederholtem Suchen an mehrmals neugemachten frischen Präparaten nicht finden können. Sie waren bei allen Arten folgender Gattungen vorhanden: *Pleurothyrium*, *Systemonodaphne*, *Urbanodendron*, *Bellota*, *Misanteca*, *Litsea*, *Hufelandia*, *Endlicheria*, *Aniba*, *Persea* und *Sassafras*. Im übrigen fehlten sie nur bei den Monotypengattungen *Dicypellium* und *Benzoïn* und bei einzelnen Arten der übrigen Gattungen, nämlich bei: *Silvia Ita-Uba* Pax, *S. navalium* Allem., *Cryptocarya minutiflora* Mez, *Ajouea myristicoides* Mez, *Acrodiclidium Camara* Schomb., *Phoebe Pittieri* Mez, *Ph. semecarpifolia* Mez, *Ph. tomentosa* Meissn., *Ph. vesiculosa* Mez, *Nectandra Warmingii* Meissn., *Ocotea cernua* Mez, *O. corymbosa* Mez, *O. cujumary* Mart., *O. glauca* Mez, *O. guyanensis* Aubl., *O. insularis* Mez, *O. myriantha* Mez, *O. nitidula* Mez, *O. nummularia* Mez, *O. rubra* Mez, *O. sassafras* Mez, *O. Schomburgkiana* Mez, *O. spathulata* Mez, *O. Spixiana* Mez, *O. umbrosa* Mart., *O. veraguensis* Mez.

Auch dieses Merkmal erlaubt nicht, Abteilungen von Gattungs- oder Artengruppen natürlicher Verwandtschaft zu definieren.

Von den kleinsten Kristallnädelchen sind nicht wesentlich verschieden größere gleichfalls als Nadeln einzeln oder in Mehrzahl vorhandene Kalkoxalatkristalle, die ohne polarisiertes Licht bereits bei mittlerer Vergrößerung

---

1) Solereder l. c. p. 793.
2) Solereder l. c. p. 794.

leicht gesehen werden. Sie kommen nicht nur im Mesophyll, sondern, wenn auch selten, in der Epidermis des Blattes vor und bieten für eine Anzahl von kleineren Gattungen, je nach ihrem Vorhandensein oder Fehlen, gute systematische Merkmale. Sie wurden gefunden bei *Urbanodendron*, *Systemonodaphne*, *Bellota*, *Pleurothyrium*, *Hufelandia* bei allen untersuchten Spezies. Sie fehlen bei *Benzoïn*, *Sassafras* und *Silvia* vollständig und sind bei folgenden Gattungen (die Ausnahmen in Klammern beigefügt) so weit verbreitet, daß sie zur Charakterisierung mit Vorsicht benutzt werden können: *Ajouea* (*A. Jelskii* Mez, *A. myristicoides* Mez), *Acrodiclidium* (*A. geminiflorum* Mez, *A. pachycarpum* Mez, *A. Camara* Schomb.), *Cryptocarya* (*C. minutiflora* Mez, *C. Schwackeana* Mez), *Aniba* (*A. venezuelana* Mez, *A. muca* Mez), *Litsea* (*L. glaucescens* H.B.K.).

Das Auftreten der größeren Kristalle in der Epidermis der Blattoberseite und häufig auch der Blattunterseite läßt bei *Acrodiclidium* die natürliche Gruppe, die von den Arten *A. salicifolium* Gris., *A. parviflorum* Mez und *A. sericeum* Gris. gebildet wird, von den übrigen Arten unterscheiden. — Bei *Cryptocarya* hat nur die auch in der geographischen Verbreitung weit abgetrennte und im Habitus höchst eigenartige *C. peumus* Nees aus Chile die größeren Kristallnadeln in der Epidermis. Ebenso verhält sich *Bellota*, wo die chilenischen Arten kristallfreie Epidermis besitzen, während bei der systematisch etwas entfernt stehenden *B. costaricensis* Mez aus Zentral-Amerika die Kristalle in der Epidermis schön sichtbar sind. Für die anderen, besonders die größeren Lauraceengattungen, gewährt dies Merkmal leider keine Möglichkeit, irgend welche natürliche Gruppierung eintreten zu lassen: Es findet sich da und dort auch bei wenig nahe verwandten Spezies und ist nur für die Spezies selbst konstant. Immerhin hat es systematisch-anatomisches Interesse, die Listen derjenigen Spezies, bei welchen diese größeren Kristallnadeln gefunden wurden, hier aufzuführen, wobei diejenigen Arten, bei welchen die Kristallformen auch in der Epidermis vorkommen, jeweils durch einen vorgesetzten Stern bezeichnet sind: *Phoebe betasenzis* Mez, *Ph. costaricana* Mez, *Ph. effusa* Meissn., *Ph. elongata* Nees, *Ph. falcata* Mez, **Ph. Galeottiana* Mez, *Ph. montana* Gris., **Ph. pauciflora* Mez, *Ph. porosa* Mez, *Ph. Tonduzii* Mez; *Ocotea atirrensis* Mez, *O. Bangii* Mez, *O. Blanchetii* Mez, *O. brachybotra* Mez, *O. brevithyrsus* Mez, *O. caudata* Mez, **O. cuneata* Mez, **O. daphnifolia* Mez, *O. declinata* Mez, *O. diospyrifolia* Mez, **O. Dussii* Mez, **O. effusa* Hemsl., *O. floribunda* Mez, **O. florulenta* Mez, *O. heterochroma* Mez, *O. Jacquini* Mez, *O. jamaicensis* Mez, **O. inconspicua* Mez, **O. indecora* Schott., *O. Ira* Mez, *O. Jelskii* Mez, **O. Klotzschiana* Hemsl., **O. lanceolata* Mez, *O. Langsdorffii* Mez, *O. leptobotra* Mez, *O. leucoxylon* Mez, **O. martinicensis* Mez, **O. moschata* Mez, *O. multiglandulosa* Mez, *O. nectandrifolia* Mez, *O. oocarpa* Mez, *O. opaca* Mez, *O. pedalifolia* Mez, *O. pentagona* Mez, **O. portoricensis* Mez, **O. pretiosa* Mez, *O. puberula* Nees, *O. pubes-*

cens Mez, *O. reticulata* Mez, *O. sassafras* Mez, *O. spectabilis* Mez, **O. staminea* Mez, *O. subalpina* Mez, **O. tenera* Mez, **O. vaccinioides* Mez, *O. Wrightii* Mez; *Persea boliviensis*, Mez, *P. cordata* Mez, *P. Krugii* Mez, *P. lanceolata* Mez, *P. Liebmanni* Mez, *P. Mutisii* H.B.K., *P. pallida* Mez, *P. Pittieri* Mez, *P. racemosa* Mez, *P. rigida* Meissn., *P. vestita* Mez, *P. boldufolia* Mez, *P. crassifolia* Mez, *P. durifolia* Mez; *Nectandra rigida* Nees, *N. megapotamia* Mez, *N. salicifolia* Mez, *N. sanguinea* Rottb., *N. Sintenisii* Mez, *N. turbacensis* Nees, *N. amplifolia* Mez, *N. martinicensis* Mez, *N. membranacea* Gris., *N. nervosa* Mez, *N. nitida* Mez, *N. nitidula* Nees, *N. panamensis* Mez, **N. patens* Gris., *N. pichurim* Mez, *N. puberula* Nees, *N. Araujovii* Mez, *N. citrifolia* Mez, **N. coriacea* Gris., *N. grandiflora* Nees., *N. guyanensis* Meissn., **N. Heydeana* Mez, **N. Jelskii* Mez, *N. impressa* Mez, *N. Krugii* Mez, *N. latifolia* Mez, *N. laurel* Kl. et Karst., **N. Loesenerii* Mez; *Ajouea Burchelliana* Mez, *A. brasiliensis* Meissn., *A. farinosa* Mez, *A. Hassleri* Mez, *A. marginata* Mez, *A. pruinosa* Mez, *A. Schwackeana* Mez, *A. Severini* Mez, **A. tambillensis* Mez; *Acrodiclidium Appelii* Mez, **A. salicifolium* Gris., *A. oppositifolium* Nees, *A. guyanense* Nees, **A. parviflorum* Mez, **A. sericeum* Gris., *A. brasiliense* Nees, *A. debile* Mez, *A. armeniacum* Mez; *Cryptocarya longistyla* Mez, *C. mandioccana* Meissn., *C. moschata* Mart., **C. peumus* Nees, *C. saligna* Mez, *C. subcorymbosa* Mez, *C. Aschersoniana* Mez; *Endlicheria anomala* Nees, *E. hirsuta* Nees, *E. impressa* Mez, *E. piriformis* Mez, *E. verticillata* Mez, *E. villosa* Mez; **Urbanodendron verrucosum* Mez; *Systemonodaphne geminiflora* Mez; *Pleurothyrium cuneifolium* Nees; **Bellota costaricensis* Mez, *B. Miersii* Gay, *B. nitida* Phil.; **Misanteca capitata* Cham. et Schdl., *M. Pittieri* Mez, *M. triandra* Mez; *Litsea guatemalensis* Mez, *L. Neesiana* Hemsl., *L. orizabae* Mez, *L. parvifolia* Mez; *Hufelandia mexicana* Mez, *H. curviramea* Mez, *H. emarginata* Mez, *H. latifolia* Nees, *H. pendula* Nees, *H. rigida* Mez, *H. Taubertiana* Mez; *Aniba bracteata* Mez, **A. citrifolia* Mez, **A. firmula* Mez, **A. Gardneri* Mez, *A. Kappleri* Mez, **A. laevigata* Mez, *A. longifolia* Mez, **A. megacarpa* Hemsl., *A. megaphylla* Mez, **A. Mülleriana* Mez, *A. Ramageana* Mez, *A. Ridleyana* Mez, **A. robusta* Mez, *A. salicifolia* Mez, **A. trinitatis* Mez.

Drusen von Calciumoxalat fehlen der Familie vollkommen, und ebenso ist das Fehlen von größeren Einzelkristallen von Calciumoxalat im Mesophyll unabhängig von den Nerven nach meinen Untersuchungen ein durchgehender Familiencharakter.

Anders steht es mit Einzelkristallen von Calciumoxalat, die nach Art der Kammerschläuche an die Gefäßbündel sich anlehnen und bei einer ziemlichen Anzahl von Arten gefunden wurden. Diese Einzelkristalle von Calciumoxalat sind stets ziemlich klein, aber doch schon bei schwacher Vergrößerung deutlich sichtbar. Sie können mit den oben behandelten Nadeln nicht verwechselt werden. Vermißt wurden sie nur bei den

Gattungen: *Bellota*, *Benzoïn*, *Dicypellium*, *Pleurothyrium*, *Sassafras*, *Systemonodaphne* und *Urbanodendron*. Sonst sind sie überall, wenigstens bei einzelnen Spezies der Gattungen, vorhanden und zwar am meisten bei *Persea*, wo sie vorkommen bei: *P. alba* Nees, *P. alpigena* Sprg., *P. boliviensis* Mez, *P. Chamissonis* Mez, *P. chrysophylla* Mez, *P. cordata* Mez, *P. caerulea* Mez, *P. domingensis* Mez, *P. fuliginosa* Nees, *P. fusca* Mez, *P. Krugii* Mez, *P. lanceolata* Mez, *P. Liebmanni* Mez, *P. longipes* Meissn., *P. obovata* Nees, *P. pallida* Mez, *P. pedunculosa* Meissn., *P. punctata* Meissn., *P. Pittieri* Mez, *P. racemosa* Mez, *P. rigida* Meissn., *P. Rusbyi* Mez, *P. vestita* Mez, *P. boldufolia* Mez, *P. crassifolia* Mez. Für *Cryptocarya* scheint dies Auftreten von Calciumoxalat ein Gattungscharakter zu sein, denn es wurde bei 7 unter 9 Arten gefunden. Innerhalb der Gattung *Hufelandia* wird eine andine Verwandtschaftsgruppe, nämlich *H. latifolia* Nees und *H. rigida* Mez nebst der sich an diese Formen auch nahe anschließenden *H. curviramea* Mez aus Guyana durch dieses Merkmal charakterisiert und leicht von den übrigen Spezies unterschieden. Sehr auffällig ist, daß bei der großen Gattung *Ocotea* nur 7 Spezies, nämlich: *O. heterochroma* Mez, *O. Jacquini* Mez, *O. jamaicensis* Mez, *O. jelskii* Mez, *O. Kunthiana* Mez, *O. lanceolata* Mez und *O. subalpina* Mez aufgefunden werden konnten, bei denen die Kammerschläuche mit Einzelkristallen von Calciumoxalat vorhanden waren.

3. **Leitungsbahnen.**

Mit der physiologischen Formation des Lorbeerlaubes zusammenhängend ist die Tatsache, daß mit einer ganz verschwindenden Zahl von Ausnahmen bei allen untersuchten Lauraceen die Nerven und Nervillen bis zu solchen zweiter Ordnung sämtlich mit starkem durchgehendem Sklerenchymbelag versehen sind, der sich um das Gefäßbündel herum ausbaucht, nach oben und auch mehr oder weniger nach unten sich schwanzförmig zusammenzieht und sich beiderseits an die Epidermis anlegt. Diese durchgehenden Gefäßbündel sind Gattungscharaktere für *Cryptocarya*, *Bellota*, *Ajouea*, *Benzoïn*, *Systemonodaphne*, *Urbanodendron*, *Acrodiclidium*, *Misanteca*, *Silvia*, *Persea*, *Nectandra*, *Pleurothyrium*, *Dicypellium* und *Litsea*. Die Zahl der Ausnahmen ist außerordentlich gering. Sie ist in folgender Liste aufgeführt: *Endlicheria dysodantha* Mez, *E. piriformis* Mez; *Hufelandia curviramea* Mez, *H. emarginata* Mez; *Aniba megacarpa* Hemsl., *A. megaphylla* Mez; *Ocotea abbreviata* Mez et Schwacke, *O. Boissieriana* Mez, *O. brachybotra* Mez, *O. daphnifolia* Mez, *O. effusa* Hemsl., *O. Lehmanniana* Mez, *O. myristicifolia* Mez, *O. vaccinioides* Mez, *O. verruculosa* Mez; *Phoebe costaricana* Mez, *Ph. Pittieri* Mez und *Ph. Riedelii* Mez. Die beiden Arten von *Hufelandia*, nämlich *H. curviramea* Mez und *H. emarginata* Mez, sowie die beiden Arten von *Phoebe*, *Ph. costaricana* Mez und *Ph. Pittieri* Mez, bilden nahe Verwandtschaftskreise. Auch die gesamten *Ocotea*-

Arten mit Ausnahme von *O. Lehmanniana* Mez sind unter sich insofern verwandt, als sie alle zur Untergattung *Oreodaphne* gehören.

Eine gewisse Differentiation bezüglich der durchgehenden Gefäßbündel möchte ich insofern noch machen, als hervorzuheben ist, daß bei einzelnen Gattungen alle, selbst die kleinsten Nerven mit ihrem Sklerenchymbelag sich an die beiderseitige Epidermis anlehnen. Es sind dies diejenigen Formen, bei denen die Ausbildung der Sklerenchymscheiden um die Gefäßbündel herum die höchste Stufe erreicht hat. Diese Gattungen sind: *Urbanodendron*, *Systemonodaphne*, *Endlicheria* und *Litsea* in ihrer Gesamtheit. Auch *Persea* schließt sich hier an, denn nur zwei hartlaubige Formen der hochandinen Regionen, nämlich *P. Mutisii* H.B.K. und *P. crassifolia*, Mez, die unter sich nächst verwandt sind, führen Nervillen 3. Ordnung, die nicht durchgehen. Die Zahl der *Ocotea*-Arten, besonders aus der Untergattung *Mespilodaphne*, ist so groß, daß ich darauf verzichten muß, sie hier aufzuführen.

Die Art und Weise der Ausbildung der Sklerenchymringe um die Gefäßbündel zeigt insofern eine Modifikation, als dieselben bei einer großen Anzahl von Formen vollkommen geschlossen sind, d. h. nach der Seite zu an der Grenze zwischen Phloem und Xylem keine Unterbrechung zeigen, während bei anderen Arten an jener Stelle beiderseits dünnwandiges Gewebe an die Gefäßbündel angrenzt und den Sklerenchymbelag unterbricht. Als strenger Gattungscharakter sind die vollkommen geschlossenen Sklerenchymringe bei *Silvia*, *Hufelandia*, *Cryptocarya* und *Dicypellium* zu bezeichnen. Auch *Endlicheria* schließt sich hier mit der übergroßen Menge ihrer Spezies an. — Nur *E. anomala* Nees, die, wie ihr Name sagt, auch in der Blütenbildung von den übrigen Arten der Gattung sich unterscheidet in der Weise, daß bei ihr die Staubgefäße des 3. Kreises vierfächerig sind, während dieselben bei allen übrigen Arten der Gattung nur zwei Fächer aufweisen, nimmt durch offenen Sklerenchymring eine Ausnahmestellung ein. An die oben aufgeführten Gattungen mit stets geschlossenem Sklerenchymring um alle Nervillen schließen sich *Urbanodendron*, *Systemonodaphne* und *Pleurothyrium* insofern an, als bei ihnen die Nervillen 3. Grades noch mit geschlossenem Sklerenchymring versehen sind, diejenigen 4. Grades, d. h. die kleinsten Gefäßbündel, die auf dem Querschnitt erscheinen, einen nicht immer geschlossenen Belag haben. Ebenso verhält es sich mit den Arten der Gattung *Bellota*. Bei *Ajouea* dagegen sind mit Ausnahme von *Ajouea Burchelliana* Mez und *A. myristicoides* Mez die Sklerenchymringe auch an den größeren Nerven offen, und ebenso verhält sich die Gattung *Acrodiclidium* mit den Ausnahmen *A. guyanense* Nees, *A. pachycarpum* Mez und *A. debile* Hemsl., die Gattung *Aniba* mit den Ausnahmen *A. longifolia* Mez, *A. megacarpa* Hemsl., *A. Ramageana* Mez, *A. Ridleyana* Mez und *A. venezuelana* Mez, die Gattung *Misanteca* mit den Ausnahmen *M. capitata* Cham. et Schdl. und *M. Jürgensenii* Mez, die Gattung *Persea* mit den

Ausnahmen *P. cordata* Mez, *P. fuliginosa* Nees, *P. rufotomentosa* Nees, *P. Rusbyi* Mez, *P. crassifolia* Mez sowie die obengenannten beiden Spezies *P. Mutisii* H.B.K. und *P. durifolia* Mez, endlich die Gattung *Nectandra* mit den Ausnahmen mit geschlossenem Sklerenchymring auch um die kleinen Nerven: *N. reticulata* Mez, *N. velutina* Mez, *N. panamensis* Mez, *N. anomala* Mez, *N. dominicana* Mez, *N. Heydeana* Mez und *N. latifolia* Mez.

Bei *Phoebe* ist ein vortrefflich charakteristischer Verwandtschaftskreis, der auf Zentral-Amerika beschränkt ist und vom südlichen Mexiko bis Costarica geht, allein dadurch ausgezeichnet, daß bei ihm die Sklerenchymringe auch um die kleinsten Nervillen geschlossen sind. Es sind dies die Spezies: *Ph. betazensis* Mez, *Ph. pauciflora* Mez, *Ph. Pittieri* Mez und *Ph. purpurea* Mez. Die oben angeführten *Ocotea*-Arten insbesondere aus der Untergattung *Mespilodaphne*, bei denen durchgehende Nerven vorhanden sind, zeigen zugleich auch geschlossenen Sklerenchymring, während bei der Überzahl der Arten dieser Gattung der Sklerenchymring um die Nervillen herum offen ist.

Besonders erwähnt muß werden, daß bei wenigen Arten von *Persea*, nämlich bei *P. Mutisii* H.B.K., *P. rufotomentosa* Nees und *P. crassifolia* Mez sich der Sklerenchymbelag der Gefäßbündel nach oben unter der Epidermis ausbreitet und zur Bildung einer 1—2-lagigen Schicht von Fasern führt, die als falsches, d. h. nicht von einer Teilung der Epidermiszellen hervorgegangenes Hypoderm unter der gesamten Oberfläche sich geschlossen erstreckt.

Ich füge als anatomischen Familiencharakter noch die stets vorhandene mechanische Verstärkung des Blattrandes hinzu.

Es ist schon länger durch Mez bekannt geworden, daß das Palisadengewebe bei sehr wenigen *Ocotea*-Arten, nämlich: *O. grandifolia* Mez, *O. opifera* Mart., *O. Kunthiana* Mez und *O. Rusbyana* Mez dadurch ausgezeichnet ist, daß einzelne Zellen in Steinzellen verwandelt sind. Ich habe diese Eigenschaft nur bei *O. Kunthiana* Mez vergeblich gesucht. Im übrigen konnte ich sie bestätigen. Die Steinzellen haben bei diesen Arten eine von den gewöhnlichen Spikularfasern abweichende Gestalt. Sie sind am schönsten und typischsten bei *O. opifera* Mart. ausgebildet, wo sie genau die Länge und Form der übrigen Palisadenzellen besitzen und sich nur durch ihre sehr stark, oft fast bis zum Verschwinden des Lumens, verdickte und verholzte Membran auszeichnen. Auswüchse und sonstige Unregelmäßigkeiten finden sich an ihnen nicht. Welchen Zwecken sie dienen, ist durchaus unsicher, da sie sich weder an Gefäßbündel anlehnen noch das Blatt soweit durchsetzen, daß sie als mechanische Stützzellen gedeutet werden könnten.

Bei *Ocotea rubra* Mez, die ich dieser kleinen Liste anschließen kann, finden sich gleichfalls Spikularzellen, die aber den oben beschriebenen nicht vollkommen gleich sind. Sie durchsetzen zwar auch das Palisadenparenchym,

ragen aber nach unten noch über dasselbe hinaus und zeigen besonders an ihrem unteren Teile Unregelmäßigkeiten und Auswüchse. Dabei lehnen sie sich meistens an kleine Nerven an. Sie dienen, woran bei ihrer langen Erstreckung nicht zu zweifeln ist, mechanischen Zwecken, verhüten nämlich beim Welken des Blattes ein Zusammenfallen des Mesophylls. Beim getrockneten Blatte sind sie beiderseits als hervorragende Punkte mit der Lupe sichtbar, beim aufgeweichten Blatte verschwinden diese Punkte vollständig.

Wenn ich die Ergebnisse meiner Arbeit zusammenfasse, so sind positiv charakterisiert durch konzentrischen Blattbau die Gattung *Silvia*, durch vorhandenes Hypoderm die Gattungen *Cryptocarya* und *Hufelandia*. Einschichtiges Palisadengewebe ist ein Merkmal der Gattungen *Aniba*, *Endlicheria*, *Silvia*, *Systemonodaphne*, *Urbanodendron*, *Dicypellium*, *Sassafras* und *Benzoïn*. Lockere Stellung des Palisadengewebes ist charakteristisch für die übergroße Mehrzahl der Arten der Gattung *Persea* sowie für *Systemonodaphne*.. Geschlossene Sklerenchymringe um die Gefäßbündel charakterisieren *Cryptocarya*, *Hufelandia*, *Silvia*, *Endlicheria* und *Dicypellium*. Mangel von Schleimzellen ist ein sehr bezeichnendes Merkmal der Gattungen *Ajouea*, *Dicypellium* und *Benzoin*. Kropfhaare zeichnen die Gattung *Aniba* aus. Kristalle von Kalkoxalat, also auch die kleinen Einzelkriställchen, die sonst bei fast allen Lauraceen nachgewiesen werden konnten, wurden vergeblich gesucht bei den Gattungen *Dicypellium* und *Benzoin*.

Die Charaktere positiver sowie negativer Art und die Ausnahmen werden im Überblick über den gesamten behandelten Formenkreis durch nachfolgende Tabelle dargestellt.

Übersich

Andeutung von konz. Blattbau	Kropfhaare vorhanden	Spaltöffnung mit leistenförmig. Verd.	Spaltöffnung gewöhnlich	Hypoderm vorhanden	Hypoderm fehlt	Palisadenparenchym einschichtig	Palis paren zweisc
—	—	*Acrodiclidium* wenige Spezies	*Acrodiclidium* größtenteils	—	*Acrodiclidium*	*Acrodiclidium* wenige Spezies	*Ac dicli*
—	—	*Ajouea tambillensis* Mez	*Ajouea*	—	*Ajouea*	—	*Aj*
—	*Aniba*	*Aniba* wenige Spezies	*Aniba* größtenteils	—	*Aniba*	*Aniba*	*Anib* wen. S
—	—	—	*Bellota*	*Bellota*	*Bellota costaricensis* Mez	—	*Be*
—	—	—	*Benzoïn*	—	*Benzoïn*	*Benzoïn*	-
—	—	*Cryptocarya* 2 Spezies	*Cryptocarya*	*Cryptocarya*	—	—	*Crypt*
—	—	*Dicypellium*	—	—	*Dicypellium*	*Dicypellium*	-
—	—	*Endlicheria* sehr wenige Spezies	*Endlicheria* größtenteils	*Endlicheria* 2 Spezies	*Endlicheria*	*Endlicheria*	*Endli impre*
—	—	—	*Hufelandia*	*Hufelandia*	—	—	*Hufel*
—	—	—	*Litsea*	—	*Litsea*	—	*Lit*
—	—	*Misanteca*	*Misanteca capitata* Cham. et Schdl.	—	*Misanteca*	—	*Misa*
Sehr wenige Spezies von *Nectandra*	*Nectandra* 2 Spezies	*Nectandra*	—	*Nectandra amplifolia* Mez	*Nectandra*	*Nectandra* fast die Hälfte	*Necta* mehr Hä
—	*Ocotea* 3 Spezies	*Ocotea* wenige Spezies	*Ocotea*	*Ocotea* sehr wen. Spezies	*Ocotea*	*Ocotea* der kleinere Teil	*Ocote* größe
— .	—	—	*Persea*	*Persea* sehr wen. Spezies	*Persea*	*Persea* sehr wen. Spezies	*Pe*
Phoebe semecarpifolia Mez	—	*Phoebe* sehr wen. Spezies	*Phoebe* größtenteils	*Phoebe* 2 Spezies	*Phoebe*	*Phoebe* sehr wen. Spezies	*Ph*
—	—	—	*Pleurothyrium*	—	*Pleurothyrium*	—	*Pleu thyr*
—	—	—	*Sassafras*	—	*Sassafras*	*Sassafras*	-
Silvia	—	—	*Silvia*	—	*Silvia*	*Silvia*	*Silvia anth*
—	—	—	*Systemonodaphne*	—	*Systemonodaphne*	*Systemonodaphne*	-
—	—	—	*Urbanodendron*	—	*Urbanodendron*	*Urbanodendron*	-

Tabelle.

Zu S. 474.

Palisadenparenchym fest gebaut	Palisadenparenchym locker gebaut	Schwammparenchym fest gebaut	Schwammparenchym locker gebaut	Sklerenchymring stets geschlossen	Schleimzellen fehlen	Kristalle fehlen
Acrodiclidium größtenteils	*Acrodiclidium* einige Spezies	*Acrodiclidium*	*Acrodiclidium* sehr wen. Spezies	*Acrodiclidium* einige Spezies	*Acrodiclidium* einige Spezies	*Acrodiclidium Camara* Schomb.
Ajouea	—	*Ajouea*	—	*Ajouea* 2 Spezies	*Ajouea*	*Ajouea myristicoides* Mez
Aniba ziemlich die Hälfte	*Aniba* ungefähr die Hälfte	*Aniba* 2 Spezies	*Aniba*	*Aniba* sehr wen. Spezies	*Aniba* wenige Spezies	—
Bellota	—	*Bellota*	—	—	—	—
Benzoïn	—	*Benzoïn*	—	—	*Benzoïn*	*Benzoïn*
Cryptocarya größtenteils	*Cryptocarya* einige Spezies	*Cryptocarya* größtenteils	*Cryptocarya* wen. Spezies	*Cryptocarya*	*Cryptocarya* viele Spezies	*Cryptocarya minutiflora* Mez
Dicypellium	—	*Dicypellium*	—	*Dicypellium*	*Dicypellium*	*Dicypellium*
Endlicheria ungefähr die Hälfte	*Endlicheria* ungefähr die Hälfte	*Endlicheria*	*Endlicheria glomerata* Mez	*Endlicheria* größtenteils	*Endlicheria* wen. Spezies	—
Hufelandia	—	*Hufelandia*	—	*Hufelandia*	—	—
Litsea	—	*Litsea*	*Litsea glaucescens* H.B.K.	—	*Litsea guatemalensis* Mez	—
Misanteca	—	*Misanteca*	*Misanteca capitata* Cham. et Schdl.	*Misanteca* 2 Spezies	*Misanteca Jürgensenii* Mez	—
Nectandra	*Nectandra* sehr wenige Spezies	—	*Nectandra*	*Nectandra* sehr wenige Spezies	*Nectandra* einige Spezies	*Nectandra Warmingii* Meissn.
Ocotea die Mehrzahl	*Ocotea* viele Spezies	*Ocotea* größtenteils	*Ocotea* sehr wen. Spezies	*Ocotea* einige Spezies	*Ocotea* einige Spezies	*Ocotea* wenige Spezies
Persea 3 Spezies	*Persea*	*Persea* sehr wen. Spezies	*Persea*	*Persea* sehr wen. Spezies	*Persea* wenige Spezies	—
Phoebe die Mehrzahl	*Phoebe* viele Spezies	*Phoebe*	*Phoebe porosa* Mez	*Phoebe* sehr wen. Spezies	*Phoebe* viele Spezies	*Phoebe* sehr wen. Spezies
Pleurothyrium	—	*Pleurothyrium*	—	—	—	—
Sassafras	—	*Sassafras*	—	—	—	—
Silvia	—	*Silvia*	—	*Silvia*	*Silvia Ita-Uba* Pax	*Silvia* sehr wen. Spezies
—	*Systemonodaphne*	—	*Systemonodaphne*	—	—	—
Urbanodendron	—	—	*Urbanodendron*	—	—	—

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 86.

Band XXXVIII. Ausgegeben am 14. August 1906. **Heft 2.**

Die Umgrenzung und Gliederung der Familie der Cornaceae.

Von

Walther Wangerin

Giebichenstein.

Mit 10 Figuren im Text.

Einleitung.

In allen Abteilungen des natürlichen Pflanzensystems finden sich einzelne Familien, welche als nicht homogen zu bezeichnen sind. Es pflegen dies Familien mit wenig ausgesprochenem Charakter zu sein, ich möchte sagen Familien, deren Merkmale mehr negativer als positiver Natur sind. Unter den Apetalen sei an die Euphorbiaceen erinnert; die Saxifragaceen in ihrer heutigen Umgrenzung unter den Chloripetalen gehören gleichfalls dazu, und ebenso die Familie der Cornaceen.

In der Zeit, als man im System wesentlich die Fächer sah, in welche eine übersichtliche Einordnung der Pflanzenwelt vorgenommen wurde ähnlich den Fächern des Herbars, welche bestimmt sind, die Pflanzenpakete aufzunehmen, hatten Familien, welche Gelegenheit boten, zweifelhafte Formenkreise aufzunehmen, ihre Berechtigung.

Heute dagegen sehen wir im System den Ausdruck phylogenetischer Verwandtschaft der Formenkreise, und damit haben kleine, ja gerade monotype Familien vielfach eine überraschende Wichtigkeit für unsere Anschauungen von der genetischen Verknüpfung der Teile des Pflanzenreiches unter einander erhalten. Mehr und mehr strebt die systematische Botanik darnach, ihre Formenkreise nach phylogenetischem Prinzip einheitlich zu gestalten; als neuerlichen Ausfluß dieser Bemühungen sei z. B. auf die vor kurzem aufgestellten Familien der Lactoridaceen, Adenostemaceen und ähnliche, also auf monotypische Formenkreise hingewiesen, welche, aus ihrem früheren Verband gelöst und selbständig hingestellt, spärliche Relikte früherer, ausgebreiteterer Verwandtschaftskreise darstellen.

Unter den heute noch bestehenden wenig homogenen Familien wurden oben die *Cornaceae* genannt. Ohne Zweifel wird die Hauptmasse derselben, nämlich die Unterfamilie der *Cornoideae*, der Reihe der *Umbelliflorae* zugerechnet, wobei gleichfalls nicht zweifelhaft gewisse nach der

Reihe der Sympetalen, und zwar in der Richtung auf die *Rubiales*, speziell die *Caprifoliaceae* hin vorhandene Verwandtschaftsbeziehungen unverkennbar sind. Aber in Anbetracht der wenig bezeichnenden, fast nur negativen Merkmale der *Cornaceae*, insbesondere auch der mangelnden anatomischen Charaktere derselben, haben die Ansichten über Umfang und Einteilung dieser Familie sehr große Wandlungen erfahren und sind auch bis heute noch nicht genügend geklärt. Es haben hier an einen zweifellos homogenen, d. h. monophyletischen Kern mehrere durchaus heterogene Formenkreise ihren künstlichen Anschluß gefunden.

Schon der letzte Bearbeiter der Familie, Harms[1]), spricht es aus, daß eine phylogenetische Verwandtschaft der von ihm unterschiedenen Unterfamilien der *Garryoideae*, *Nyssoideae*, *Davidioideae*, *Alangioideae*, *Mastixioideae*, *Curtisioideae* und *Cornoideae* nicht vorhanden sei. Trotzdem hat er die Familie in ihrem alten Umfang belassen.

So erschien es als eine dankbare Aufgabe, auf welche mich Herr Prof. Dr. Mez freundlichst hinwies, eine Neubearbeitung dieser gesamten Formenkreise zu unternehmen, um sie auf ihre phylogenetische Verwandtschaft näher zu prüfen, das Homogene zusammenzustellen, die heterogenen Teile dagegen auszusondern und, wenn irgend möglich, an ihren richtigen Platz im System zu bringen.

Indem ich hier bereits kurz die Resultate meiner Arbeit zusammenfasse, bemerke ich, daß die Unterfamilien der *Cornoideae*, *Curtisioideae* und *Mastixioideae* zwar nicht in der Weise zusammengehören, daß sie alle direkt und in gleicher Höhe aus einem gemeinsamen Stamm entsprungen sind, daß aber trotzdem genetische Beziehungen zwischen ihnen unverkennbar vorliegen. Die *Mastixioideae* und *Curtisioideae* schließen sich, insbesondere was die Ausbildung ihrer Ovula betrifft, relativ nahe den *Araliaceae* an, in anderen Merkmalen wieder sind sie den *Cornoideae* nahe stehend. Wenn wir, und dies dürfte die richtige Anschauungsweise sein, die Umbelliferen als jüngste, die Araliaceen als etwas ältere Familie der *Umbelliferales* betrachten, so stehen die *Cornaceae* phylogenetisch noch tiefer als letztere. Es ist daher zweckmäßig und entspricht dem systematischen Gefühl, isolierte Relikte, welche zweifellos tiefen Regionen der *Umbelliferales*-Reihe entstammen, nicht den höher entwickelten Familien, sondern dem niedrigsten Formenkreis dieser Verwandtschaft anzugliedern. Wenn in diesem Fall auch keine allernächste Verwandtschaft der Unterfamilien der *Cornaceae* behauptet wird in dem Sinne, wie man die Unterfamilien der *Umbelliferae* und *Araliaceae* mit einander als Zweige eines und desselben Astes verknüpft, so bleibt doch immerhin eine wenn auch etwas entferntere genetische Verwandtschaft zwischen den Abteilungen der *Cornaceae* bestehen. Insbesondere berechtigt mich zu dieser meiner Auf-

1) Harms in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. Bd. III, Abt. 8.

fassung der Cornaceen-Gliederung weiter noch die Tatsache, daß ohne Angliederung der *Curtisioideae* und *Mastixioideae* an die *Cornaceae* ein vollkommenes Zusammenfließen der Familien der *Umbelliferales*-Reihe stattfinden würde, wenn man die heute allgemein angenommene, wesentlich auf Merkmale des Blütenstandes, des Fruchtbaues und der Anatomie gegründete Einteilung nicht ex fundamento umstürzen will.

Die übrigen genannten Unterfamilien dagegen haben nach meiner Ansicht weder mit den *Cornaceae*, noch überhaupt mit den *Umbelliferales* irgend etwas zu tun; vielmehr hat sich ein Anschluß der *Garryoideae* an die Reihe der *Amentales* als sicher ergeben, während ich die *Alangioideae* und *Nyssoideae* zu den *Myrtiflorae* stelle, und zwar erstere zu den *Rhizophoraceae*, letztere zu den *Combretaceae*; *Davidia* endlich schließe ich provisorisch als Genus anomalum den *Nyssoideae* an.

Diese Resultate wurden auf Grund von fast am gesamten europäischen Material (mit Ausnahme der englischen und des Pariser Herbariums) ausgeführten Untersuchungen festgestellt; eine monographische Bearbeitung der hier behandelten Formenkreise hoffe ich binnen kurzem in Englers Pflanzenreich veröffentlichen zu können.

Meine Arbeit soll in der Weise gegliedert werden, daß zunächst die bezüglich ihrer Zusammengehörigkeit unzweifelhaften echten *Cornaceae* nach morphologischen und anatomischen Charakteren behandelt, und darauf die übrigen genannten Gruppen in gleicher Ausführlichkeit angeschlossen werden.

Für die anatomischen Charaktere kann ich mich dabei auf die vortrefflichen Vorarbeiten von Sertorius[1]) beziehen, nur relativ wenige, allerdings nicht unwichtige Gruppen, zu welchen meinem Vorgänger das Material fehlte, bedurften einer anatomischen Neubearbeitung; insbesondere gilt dies für die madagassischen Gattungen *Kaliphora* und *Melanophylla*.

---

1. Abschnitt: Cornaceae.

I. Morphologie der Cornaceae.

A. Diagrammatische Verhältnisse der Cornaceae.

1. Normales Diagramm der Cornoideae.

Das für die Unterfamilie der *Cornoideae* als typisch angesehene Diagramm bietet sich bei der Gattung *Cornus* dar. Dasselbe ist von Eichler[2]) in seinen Blütendiagrammen beschrieben und für *Cornus sanguinea* L. abgebildet worden. Seine Anordnung ist die folgende:

Die in den meisten Fällen deckblattlose und stets vorblattlose Blüte

1) Sertorius, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Cornaceen. Dissertation. München 1893.

2) Eichler, Blütendiagramme II. p. 415.

ist sitzend oder mehr oder weniger lang gestielt und besitzt einen unterständigen, im Receptakulum eingeschlossenen Fruchtknoten. Die vier Kelchblätter sind orthogonal und klappig, zwei davon stehen transversal, zwei median; die beiden transversalen sind als die äußeren zu betrachten, obwohl infolge der geringen Größe Deckungsverhältnisse nicht zu beobachten sind. Mit dem Kelchblattkreis alternieren vier valvate Petalen; darauf folgen vier episepale Staubgefäße mit introrsen Antheren. Die beiden Karpellarblätter schließen sich zu einem vollständig zweifächerigen Ovar zusammen; die beiden Fächer stehen median, jedes Fach besitzt ein ana- und epitropes Ovulum mit nach innen gewendeter, oberer Mikropyle und einem Integument. Meine Angabe bezüglich der Ovularstruktur steht im Gegensatze zu Eichler, welcher die Ovula als apotrop bezeichnet; richtig, d. h. epitrop, stellen dagegen sowohl Baillon[1]) wie Harms[2]) die Ovula dar. Der Fruchtknoten trägt einen epigynischen, meist mehr oder weniger deutlich viereckigen, polsterförmigen Diskus und einen Griffel mit trunkater oder kopfiger Narbe.

In dieser Reinheit der Ausbildung kommt das Cornaceen-Diagramm sonst nirgends mehr in der ganzen Familie vor. Aus meinen späteren Ausführungen wird sich ergeben, daß dasselbe nicht das ursprüngliche, sondern ein abgeleitetes ist, und zwar, daß es das Extrem der Entwicklung der Cornaceenblüten in der Richtung auf die Umbelliferenblüte hin darstellt.

2. Abänderungen des normalen Cornoideen-Diagramms.

a. Verschiedene Zahlenverhältnisse.

Gelegentlich kommen schon bei der Gattung *Cornus* Abweichungen von den normalen Zahlenverhältnissen vor. So werden z. B. in der Literatur[3]) mitunter von *C. sanguinea* L. trimere, häufiger noch von dieser und anderen, ihr verwandten Arten pentamere Blüten erwähnt. Auch ich fand bei dieser Spezies pentamere Blüten in mehreren Fällen, und zwar schien es mir, als ob sie die Achsen niederer Ordnung beschließen, während die Achsen höherer Ordnung stets in vierzähligen Blüten ausgehen. Bei *Cornus stricta* L. Her. beobachtete ich einmal einen Übergang von der Tetramerie zur Pentamerie: die vier Kelchblätter waren nicht ganz gleich groß, von den Petalen waren drei von gewöhnlicher Form, das vierte dagegen wesentlich breiter und bis zu seiner Mitte gespalten, und darauf folgte ein Kreis von fünf alternipetalen Staubgefäßen. In solchen fünfzähligen Blüten kommen gelegentlich auch trimere Ovarien vor.

Normal ist hingegen die Fünfzahl für das Diagramm der neuseelän-

---

1) Baillon, Histoire des plantes VII. p. 67.

2) Harms, Natürl. Pflanzenfam. III. Teil, 8. Abt., p. 253.

3) Wydler, Kleinere Beiträge zur Kenntnis einheimischer Gewächse, in: Flora XLIII. Jahrg., 1860, p. 442.

dischen Gattung *Corokia*; allerdings gibt Harms[1]) in der Gattungsdiagnose auch das Vorkommen von Tetramerie an, und Baillon[2]) erwähnt, daß die Blüten mitunter auch hexamer seien, eine Angabe, die sich sicher auf Terminalblüten der Blütenstände bezieht. Im übrigen entspricht das Diagramm dem Bau des typischen *Cornus*-Diagramms, nur weist jedes Petalum an seinem Grunde eine kleine meist fransig zerschlitzte Schuppe auf, deren Besitz zugleich, abgesehen von dem Blütenstand, den Hauptunterschied dieser Gattung gegenüber *Cornus* bildet. Es handelt sich bei diesen Schuppen um Ligularbildungen, deren Entwicklungsgeschichte Masters[3]) zuerst genauer behandelt hat und deren Ligularnatur schon aus der Tatsache unzweifelhaft erhellt, daß sie aus den in ihrer Entwicklung bereits weiter fortgeschrittenen Petalen hervorwachsen. Nach meinen Untersuchungen an den sämtlichen 3 Arten dieser Gattung ist es vollkommen ausgeschlossen, daß diese Schuppen hinsichtlich ihrer morphologischen Dignität etwa als metamorphosierte Stamina aufzufassen wären; es ist um so wichtiger, diese Tatsache zu betonen, als die Haplostemonie ein höchst wesentlicher Charakter des Cornaceen-Diagramms ist, und schon in diesem Punkte die diplostemonen Blüten der Gattung *Nyssa*, welche weiter unten zu behandeln sein werden, sich aufs wesentlichste von den Blüten aller echten Cornaceen unterscheiden. Im Ovar unterscheidet sich *Corokia* nicht wesentlich von *Cornus*. Ich selbst habe stets nur ein zweifächeriges Ovar mit je einem epitropen Ovulum pro Fach gefunden, doch geben Baillon[4]) wie, ihm folgend, Harms[5]) auch das gelegentliche Vorkommen von ein- und dreifächerigen Ovarien an.

Gleichfalls fünfzählig ist das Diagramm der wenig bekannten, hier von mir zum erstenmal in allen ihren Einzelheiten genauer zu schildernden *Melanophylla*. Auf die fünf Kelchzähne folgt hier ein Kreis von fünf mit den Rändern stets sich deckenden Blumenblättern; und zwar ist die Lage der letzteren in der weitaus größeren Mehrzahl der von mir untersuchten Blüten rechts konvolutiv, d. h. von außen gesehen, decken die linken Ränder; nur einmal habe ich auch eine im Petalenkreis links konvolutive Blüte gefunden. Auf die Blumenblätter folgen fünf alternipetale Stamina und ein unterständiges, fast stets zwei-, nur selten dreifächeriges Ovar mit einer der Zahl der Karpellblätter entsprechenden Anzahl von getrennten, den Petalen an Länge nicht völlig gleichkommenden, pfriemlichen Griffeln. Von den diagrammatisch im übrigen gleichstehenden, bisher behandelten Formen unterscheidet sich *Melanophylla* aber wesentlich dadurch, daß der

---

1) Harms l. c. p. 264.

2) Baillon l. c. p. 68.

3) Maxwell T. Masters, Remarks on the superposed arrangement of the parts of the flower, in: Journ. of Linn. Soc. 1876, p. 456—478.

4) Baillon l. c. p. 68.

5) Harms l. c. p. 264.

Diskus völlig fehlt oder höchstens als ein schwaches Ringpolster an der Basis der Griffel erkennbar ist. Die Ovularstruktur, über welche genauere Angaben bisher noch fehlten, stimmt nach meinen Untersuchungen durchaus mit der der normalen Cornoideen überein, d. h. in jedem Fruchtknotenfach befindet sich ein absteigendes, anatropes Ovulum mit oberer Mikropyle und dorsaler Raphe.

Die bisher behandelten, von allen Bearbeitern als *Cornaceae* anerkannten Gattungen *Cornus*, *Corokia* und *Melanophylla* stehen sich in ihren diagrammatischen Eigentümlichkeiten dadurch nahe, daß sie hermaphrodite Blüten mit regelmäßiger 4- oder 5-Zahl der äußeren Kreise aufweisen. Oligomerie ist stets im Karpellkreise vorhanden, und zwar tritt eine Annäherung an die *Umbelliferae* bei den allermeisten Formen dadurch hervor, daß die Zweizahl als Typus zu bezeichnen ist; höhere Zahlen im Gynöceum erinnern an Verhältnisse, wie sie bei den *Araliaceae* genügend bekannt sind. Valvate Knospenlage der Petalen ist kein charakteristisches Merkmal der echten *Cornaceae*.

b. Verarmung des Diagramms infolge von Diklinie.

Von den als typisch erkannten Blüten der oben beschriebenen unzweifelhaften Cornaceen unterscheiden sich die der folgenden Gruppen nicht der Anlage nach, sondern jeweils durch Reduktion des einen Geschlechtes infolge von Diklinie.

Die sämtlichen der Gattung *Cornus* angehörigen Arten mit Ausnahme einer einzigen, die auch in ihrer geographischen Verbreitung ganz außerhalb des Areals der übrigen steht, besitzen hermaphrodite Blüten, deren Diagramm oben geschildert wurde. Allerdings findet sich als seltene Bildungsabweichung auch polygame Ausbildung der Blüten. Mir selbst zwar ist bei meinen Untersuchungen ein derartiger Fall nicht bekannt geworden, doch gibt z. B. Meehan[1]) an, daß er *C. canadensis* L. bald monöcisch, bald diöcisch gefunden habe; eine nähere Angabe über die Art der Geschlechterverteilung läßt er vermissen. Ich selbst habe an meinem außerordentlich großen Herbarmaterial ähnliches nicht konstatieren können, doch weisen bei anderen Familien genügend bekannte Vorkommnisse darauf hin, daß sekundäre Rassenbildungen nach Art der von genanntem Autor beschriebenen keineswegs ausgeschlossen sind.

Die, wie gesagt, einzige Ausnahme in der für die Gattung *Cornus* typischen Geschlechterverteilung bildet die von Harms[2]) als *C. Volkensii* beschriebene Pflanze aus dem Gürtelwald des Kilimandscharo.

Von dieser befinden sich bisher nur männliche Exemplare in den

---

1) Meehan, Contributions to the life histories of plants, No. 8, in: Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1892, p. 376.

2) Harms in Engler, Pflanzenwelt Ostafr. C (1895) p. 301.

Herbarien, und wenn es deshalb bis zum Bekanntwerden des anderen Geschlechtes und der Frucht auch noch etwas zweifelhaft ist, ob die Form wirklich zur Gattung *Cornus* gehört, so scheint es doch angebracht, sie vorläufig in dieser Gattung zu belassen, wo sie den Typus einer besonderen Untergattung *Afrocrania* Harms bildet. Die männlichen Blüten sind in den äußeren Kreisen von den übrigen *Cornus*-Blüten nicht verschieden; sie zeichnen sich durch eine außerordentlich starke Entwicklung des Diskus aus, der in seiner Mitte einen rudimentären Stylus trägt. Sonstige Ovarrudimente sind nicht vorhanden; auch mikroskopische Untersuchungen ergaben keinen Anhalt für die Zahl der abortierten Karpellfächer. Typisch diklin und diöcisch sind alle übrigen Gattungen der *Cornoideae*.

Bei *Aucuba* besteht der Kelch der männlichen Blüte aus einem Saum, der vier nur sehr schwach entwickelte, oft kaum erkennbare Zipfel aufweist. Es folgen darauf vier valvate Petalen, deren schmale Endzipfel in der Knospe eingeschlagen sind. Mit den Blumenblättern alternieren vier Stamina, die am Rande eines viereckigen, fleischigen, flach niedergedrückten Diskus inseriert sind. Ovarrudimente fehlen den männlichen Blüten vollständig. Diesen Diskus, der in seiner Mitte bisweilen eine kleine Einsenkung besitzt, deutet Baillon[1]) merkwürdigerweise als rudimentäres Gynöceum, wobei er die erwähnte Einsenkung als Rudiment der Ovarhöhlung ansieht. Zu dieser Anschauung liegt jedoch durchaus keine Veranlassung vor, insbesondere muß die Baillonsche Deutung jener Einsenkung befremden, da der Diskus ein oberständiges Organ ist, während das eigentliche Ovar, wie die Betrachtung jeder weiblichen Blüte zeigt, unzweifelhaft unterständig ist; ich würde diese an sich selbstverständliche Tatsache nicht erwähnen, wenn auf sie nicht bei Behandlung der *Garrya*-Blüten zurückgegriffen werden müßte.

Auch die weiblichen Blüten von *Aucuba* sind tetramer; der Kelch- und Blumenblattkreis zeigen dieselbe Anordnung und eine ähnliche Ausbildung wie in den männlichen Blüten, der Staminalkreis ist derart abortiert, daß auch Rudimente nicht mehr erkennbar sind. Der unterständige Fruchtknoten wird hier von einem einzigen Karpellblatt gebildet; er trägt einen dicken, fleischigen, dem der männlichen Blüten entsprechenden Diskus, der an seiner Spitze in einen kurzen, dicken Griffel übergeht; letzterer endigt mit einem schief zungenförmig ausgezogenen, auf der Innenseite gefurchten Narbenlappen. Dieses Fruchtblatt ist nach Eichler[2]) und Payer[3]) konstant nach vorn gerichtet, während es nach Baillon[4]) ebenso häufig seitlich oder nach hinten gestellt vorkommt. Mir selbst hat für meine Untersuchungen nur getrocknetes Material vorgelegen, an welchem

---

1) Baillon l. c. p. 70.

2) Eichler l. c. p. 415.

3) Payer, Traité d'organogénie comparée de la fleur, p. 419.

4) Baillon, Recherches sur l'Aucuba, in: Adansonia V. p. 182.

diese Stellung meist nicht mehr mit völliger Sicherheit konstatiert werden kann; immerhin habe ich einige weibliche Blüten gesehen, bei denen die Narbe, mithin also auch der Rücken des Karpellblattes, deutlich eine seitliche Stellung hatte; meine Untersuchungen sind demnach eher geeignet, die BAILLONsche Angabe zu bestätigen als diejenige EICHLERS. Das einzige Ovulum ist an der Spitze des Faches befestigt, absteigend, anatrop und mit oberer Mikropyle; nach HARMS[1]), welcher Gelegenheit hatte, lebendes Material zu untersuchen, ist die Mikropyle der Samenanlage, deren Befestigungsstelle auf der einen Seite des Faches unterhalb der Spitze liegt, der Placentarseite zu, die Raphe nach außen gerichtet, so daß also *Aucuba* ohne Zweifel den echten *Cornoideae* zuzurechnen ist, die durch den Besitz einer inneren Mikropyle sich auszeichnen.

Die Gattung *Griselinia* ist bereits von TAUBERT[2]) einer eingehenden Revision unterzogen worden; seine Ergebnisse konnte ich an einem sehr reichen, sämtliche 7 Arten umfassenden Material bestätigen. An dieser Stelle habe ich nur die bei der Untergattung *Eugriselinia* Taub. vorliegenden Verhältnisse zu erörtern, da bei der Untergattung *Decostea* (R. et P.) Baill. die weiblichen Blüten der Petalen entbehren und deswegen bei Gelegenheit der Besprechung der reduzierten Diagramme aufzuführen sind. In den männlichen Blüten alternieren mit dem von fünf meist sehr kleinen Zipfeln gebildeten Kelchblattkreis fünf mit den Rändern stets übereinander greifende Petalen; die BAILLONsche Angabe[3]), daß diese bisweilen nahezu valvat seien, habe ich an keiner der von mir untersuchten Blüten bestätigt gefunden, auch BENTHAM-HOOKER[4]), deren Angaben von TAUBERT aufgenommen werden, schildern die Verhältnisse richtig. Allermeist ist die Knospenlage der Petalen eine rechts konvolutive, doch sind mir auch einige Fälle begegnet, in denen, von außen gesehen, die Blumenblätter mit dem rechten Rand einander deckten; bei einer Blüte von *G. lucida* Forst. aus einem Exemplar des DE CANDOLLEschen Herbars lagen die Verhältnisse so, daß von den fünf Petalen zwei rechts deckend, zwei links deckend waren und das fünfte, schräg nach hinten liegende mit beiden Rändern von den benachbarten gedeckt wurde. Die Spitze der Blumenblätter ist in der Knospenlage etwas einwärts gebogen. Auf die Blumenblätter folgen fünf episepale Stamina mit introrsen Antheren, die Mitte der Blüte wird von einem fünfkantigen, fleischigen, oben abgeflachten Diskus eingenommen. Ovarrudimente sind in den männlichen Blüten nicht nachweisbar.

Bezüglich der Zahlenverhältnisse beobachtete ich einige Male eine

1) HARMS, Die Gattungen der Cornaceen, in: Berichte der Deutsch. Bot. Ges. XV 1897) p. 24.

2) TAUBERT, Revision der Gattung *Griselinia*, in: Englers Bot. Jahrb. XVI. p. 386—392.

3) BAILLON, Histoire des plantes VII. p. 71.

4) BENTHAM-HOOKER, Genera plantarum I. p. 951.

Abweichung von diesem oben geschilderten Typus insofern, als die Terminalblüte des männlichen Blütenstandes sechszählig, nicht fünfzählig war.

Es sind dies offenbar ähnliche Verhältnisse, wie sie von so vielen Terminalblüten an »Trauben mit Endblüten« her genügend bekannt sind; verwiesen sei hier insbesondere auf die Differenz zwischen Terminal- und Seitenblüten von *Berberis*[1]), sowie von *Benzoin*[2]). Ob es sich bei derartigen reicheren Ausbildungen von Terminalblüten um vermehrte Stoffzufuhr zu den früher entwickelten Anlagen der die Achse niederen Grades beschließenden Blüte handelt, sei dahingestellt. Als Analogon dieser Verhältnisse sei jedenfalls auf die Gartenvarietät von *Myosotis alpestris* form. *Miss Elisa* hingewiesen, bei welcher die erste Blüte, welche die Achse beschließt und deren Vorblätter die Doppelwickel[3]) tragen, also die erste Blüte des Dichasiums, stets durch ihre besonders reiche Ausbildung der abnorm vermehrten Blütenteile ausgezeichnet ist, während die folgenden Blüten der Wickel, resp. Doppelwickel von unten nach oben fortschreitend größere Einfachheit in der Blütenausbildung bis zur normalen Fünfzahl aller Teile aufzuweisen pflegen.

Gerade im Hinblick auf die Verhältnisse, wie sie sowohl bei unserer *Griselinia* wie auch bei den angeführten Beispielen (und sie ließen sich leicht noch vermehren) vorhanden sind, nämlich in Anbetracht der Tatsache, daß die Achsen niederer Ordnung reichere Ausbildung der sie beschließenden Blüten aufweisen, als dies die Achsen höherer Ordnung tun, scheint mir die Beweisführung Magnus'[4]), daß die geschilderten Verhältnisse der genannten *Myosotis*-Spielart für die alte morphologische Auffassung des Boraginaceen-Blütenstandes als Wickel spreche, einige Beweiskraft zu besitzen.

Das Diagramm der weiblichen Blüten der der Sektion *Eugriselinia* angehörigen Arten zeigt in den beiden Perianthkreisen eine analoge Anordnung und Ausbildung der Teile wie das der männlichen Blüten; die Knospenlage der Petalen ist gleichfalls dachig, wie Harms[5]) im Gegensatz zu Bentham-Hooker[6]), die hier in diesem Fall fälschlicherweise die Petalen valvat nennen, richtig angibt, und zwar rechts konvolutiv. Staubblattrudimente fehlen vollständig. Das unterständige Ovar habe ich selbst stets nur einfächerig gefunden, nach Angabe anderer Autoren[7]) soll auch Zwei-

1) cf. Eichler l. c. p. 135.

2) Mez in Berliner Jahrb. V (1889) p. 528.

3) Auch nach den neuesten Untersuchungen von Wilhelm Müller in Flora Bd. 94 (1905) (cf. besonders p. 413) ist nicht daran zu zweifeln, daß das Boragoid von Wickeln abzuleiten ist, wenn der sympodiale Charakter desselben auch verwischt ist.

4) Magnus in Verhandl. Brandenburg. Bot. Ver. 1888, p. VII—IX.

5) Harms in Nat. Pflanzenfam. III. 8. Abt., p. 269.

6) Bentham-Hooker l. c. p. 951.

7) cf. Baillon l. c. p. 81; Harms l. c. p. 269.

oder Dreifächrigkeit vorkommen. Eine Diskusbildung ist in den weiblichen Blüten von *Griselinia* merkwürdigerweise nicht vorhanden. Gekrönt wird das Ovar von einem kurzen konischen Griffel, der entweder nur in seinem oberen Teil oder auch ziemlich von seiner Basis an in drei zurückgebogene, mehr oder weniger pfriemliche Äste geteilt ist. Nach einer Notiz bei Taubert[1]) wurden bei *G. jodinifolia* (Griseb.) Taub. in einem Fall statt der normalen drei Griffel nur deren zwei beobachtet. Wegen dieser Beschaffenheit des Griffels möchte ich auch dann, wenn nur ein Karpell vorzuliegen scheint, dessen Entstehung aus drei, resp. bei Zweizähligkeit des Griffels aus zwei Blättern behaupten. Das einzige in dem Ovarfach sich findende Ovulum ist an der Spitze des Faches an einem kurzen, ziemlich dicken Funiculus aufgehängt, absteigend, anatrop, mit einem Integument, oberer Mikropyle und dorsaler Raphe.

Die Gattung *Kaliphora* zeichnet sich im Gegensatz zu den vorigen durch Tetramerie des Diagramms aus und nähert sich in dieser Beziehung *Cornus*. In dem mir vorliegenden Material dieser sehr seltenen Form waren nur männliche Blüten vorhanden; ich bin daher nur in der Lage, diese auf Grund eigener Untersuchungen zu schildern, und schließe mich bezüglich der weiblichen Blüten im wesentlichen an die Originaldiagnose bei Bentham-Hooker[2]) an.

Der Kelchsaum der männlichen Blüten geht in vier kurze Zipfel aus; die mit ihnen alternierenden Petalen habe ich selbst stets nur vollkommen valvat gefunden, es soll indessen auch vorkommen, daß sie an der Spitze dachig einander decken[3]). Das Andröceum besteht aus vier episepalen Staubgefäßen; in der Originaldiagnose ist fälschlich von acht Stamina die Rede, indessen hat Hooker fil. diesen Fehler bereits selbst an anderer Stelle[4]) berichtigt. Das Innere der Blüte wird von einem viereckigen, ziemlich hohen, polsterförmigen Diskus eingenommen, dessen oberer Teil, in ein kurzes Stylusrudiment übergehend, oft fast das Aussehen einer vierkantigen Pyramide besitzt.

Der Kelch der weiblichen Blüten soll nach Hookers Angaben gleichfalls aus vier Zipfeln bestehen; die Korolle ist hier noch gänzlich unbekannt. Der zweifächerige Fruchtknoten trägt auf seiner Spitze einen halbkugeligen Diskus, der von zwei kurzen, pfriemlichen, zurückgebogenen Griffeln gekrönt wird. Jedem der beiden Fruchtknotenfächer kommt ein absteigendes, anatropes Ovulum mit oberer Mikropyle zu; ob letztere eine innere oder äußere ist, ist noch nicht genügend sicher festgestellt[5]). Obgleich es demnach vielleicht ungewiß erscheinen könnte, ob die Gattung wirklich zu den

1) Taubert l. c. p. 388.
2) Bentham-Hooker l. c. p. 951—952.
3) Hooker, Icones plantarum 3. ser., vol. I., p. 17.
4) Hooker, Icones plantarum plate 1023.
5) cf. Baillon l. c. p. 69.

echten *Cornoideae* zu stellen ist, scheint mir dies doch nach dem übrigen diagrammatischen Aufbau unzweifelhaft, und die Nachuntersuchung der weiblichen Blüten wird, wie ich fest überzeugt bin, auch die innere Mikropyle ergeben.

c. Reduktionen im Diagramm dikliner Blüten.

Reduktion in einzelnen Kreisen des Diagramms ist eine ziemlich seltene Erscheinung in der Familie der *Cornaceae.* Abgesehen von der Diklinie und der Verarmung des Ovars bei *Aucuba*, welches, wie oben des näheren geschildert, nur unikarpellat ist, kommt sie bei drei Gattungen in den äußeren Blütenkreisen vor, und zwar betrifft sie zweimal den Petalenkreis in weiblichen Blüten, im dritten Fall dagegen den Kelchkreis.

Zunächst sei hier der Fall behandelt, daß Abort der Kelchblätter vorliegt. Diese Abänderung ist um so weniger überraschend, als, der Stellung der gesamten Familie im natürlichen System entsprechend, die Ausbildung des Kelches, wie unten genauer auszuführen sein wird, eine sehr schwache zu sein pflegt; es ist bekannt, daß einerseits bei den *Umbelliferae*, andererseits bei den *Rubiales* die gleiche Reduktion dieses Teiles der Blüte gewöhnlich ist. In dem vorliegenden Fall handelt es sich um die Gattung *Helwingia*, deren Blüten gleichfalls eingeschlechtig sind. In den männlichen alternieren mit den 3—5 valvaten Perianthblättern eine gleiche Zahl von Staubgefäßen, während die Mitte der Blüte von einem flach scheibenförmigen, rundlichen Diskus eingenommen wird. Die Zahlenverhältnisse im Perianth- und Staminalkreis sind sehr variabel, oft stimmen nicht einmal die Blüten eines Blütenstandes in dieser Beziehung überein; am häufigsten findet sich die 3- und 4-Zahl. Griffelrudimente, wie sie Harms [1]) und Baillon [2]) angeben, habe ich in den männlichen Blüten nie gesehen. Die weiblichen Blüten stimmen mit den männlichen Blüten in der Ausbildung des Perianths überein; einen »petit bourrelet calicinal«, wie ihn Baillon für die weiblichen Blüten angibt, habe ich nicht gefunden, vielmehr geht nach meinen Beobachtungen der obere Rand des becherförmigen, das 3—4-fächerige unterständige Ovar umschließenden Receptakulums unmittelbar in die Petalen über. Der Staminalkreis ist abortiert; der halbkugelig gewölbte Diskus geht in einen kurzen Stylus über, der entsprechend der Zahl der Fruchtknotenfächer, an seiner Spitze in 3—4 nach außen gebogene Narbenlappen geteilt ist. Jedes Fruchtknotenfach führt ein aus dem Innenwinkel des Karpellblattes herabhängendes, anatropes, an kurzem, dickem Funiculus befestigtes, die Mikropyle nach oben und innen kehrendes Ovulum.

Die Hauptabweichung, die die Gattung *Helwingia* hinsichtlich ihrer

1) Harms l. c. p. 263.
2) Baillon l. c. p. 80.

diagrammatischen Verhältnisse gegenüber den anderen *Cornoideae* aufweist, liegt also in dem vollständigen Fehlen des Kelchsaumes. Dieser Umstand hat frühere Autoren, insbesondere LINDLEY[1]) bewogen, indem sie die einzige vorhandene Blütenhülle als Kelch deuteten, die Gattung als Typus einer eigenen Familie zu ganz anderen Gruppen des Pflanzenreichs, nämlich zu den Apetalen zu stellen, wo er sie mit den *Garryaceae* zu einer Reihe der *Garryales* vereinigte. Dieses Ergebnis scheint mir indessen ein wenig befriedigendes zu sein; vor allem muß die Anlehnung der Gattung an die *Garryaceae* als eine gezwungene, durch keine wesentliche Tatsache begründete angesehen werden. Immerhin wirkt diese auf falscher Basis gewonnene Anschauung LINDLEYS im System insofern bis heute noch nach, als die in jeder Beziehung von den *Cornaceae* aufs wesentlichste verschiedenen *Garryaceae* bei ersterer Familie immer noch als Annex geblieben sind. BENTHAM-HOOKER[2]) stellten *Helwingia* zu den *Araliaceae* und schlossen sie hier speziell an die Gattung *Meryta* an; dem gegenüber wies BAILLON[3]), gestützt hauptsächlich auf die Ovularstruktur, nach, daß diese Vereinigung nicht aufrecht zu erhalten ist, und stellte als erster *Helwingia* zu den Cornaceen. Auch ich deute in Übereinstimmung mit BAILLON und HARMS[4]) die Blütenhülle als Korolle und nehme einen vollständigen Abort des Kelches an; daraus folgt, daß *Helwingia* bei den *Cornoideae*, mit denen sie im Bau der Samenanlagen, welcher hier bestimmende Bedeutung hat, wie in der Ausbildung der Blütenteile durchaus übereinstimmt, ihre natürliche Stellung hat.

Demnächst ist unter den reduzierten Diagrammen die Sektion *Decostea* (Ruiz et Pavon) Baill. der Gattung *Griselinia* aufzuführen. Bei dieser unterscheiden sich die weiblichen Blüten der oben behandelten Untergattung *Eugriselinia* gegenüber höchst wesentlich dadurch, daß vom Petalenkreis auch nicht einmal Rudimente vorhanden sind, ein Merkmal, auf das hin *Decostea* ursprünglich als eigene Gattung von RUIZ und PAVON[5]) aufgestellt worden war. Daß TAUBERT[6]) indessen recht hat, wenn er nach BAILLONS[7]) Vorgange beide Formenkreise vereinigt, zeigen die männlichen Blüten, welche sowohl bei *Eugriselinia* wie bei *Decostea* absolut übereinstimmend gebaut sind, sowie ferner der Umstand, daß auch im Bau der weiblichen Blüten sonst kein wesentlicher Unterschied besteht.

In den männlichen Blüten der Gattung *Torricellia* endlich besteht der

---

1) LINDLEY, Vegetable kingdom (1847) p. 296.

2) BENTHAM-HOOKER l. c. p. 939.

3) BAILLON, Sur les affinités des Helwingia, in: Bull. de la soc. Linn. de Paris 1877, p. 137—139.

4) HARMS in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XV. p. 25.

5) RUIZ et PAVON, Gen. plant. flor. peruv. 1794, p. 130.

6) TAUBERT l. c. p. 387.

7) BAILLON in Adansonia V. p. 185.

Kelch aus fünf meist sehr kleinen oder bisweilen kaum erkennbaren stumpfen Lappen. Mit diesen alternieren fünf Blumenblätter, die in der Knospenlage induplikat-valvat sind, d. h. ihre beiden seitlichen Ränder sind eingeschlagen, während die sehr lange, verschmälerte Spitze nach innen gebogen ist. Die fünf alternipetalen Staubgefäße sind am Rande eines flachen Diskus inseriert, der in seiner Mitte 1—3 borstenförmige oder pfriemliche Griffelrudimente trägt. In den weiblichen Blüten ist der Kelchsaum unregelmäßig 3—5-lappig. Der Petalenkreis ist vollkommen abortiert, Staubblattrudimente fehlen gleichfalls, der Diskus ist undeutlich. Das Ovar ist 3—5, nach meinem eigenen Befunde allermeist dreifächerig; es wird gekrönt von einem kurzen Griffel, welcher eine der Anzahl der Fächer gleichkommende Zahl von an der Spitze zweispaltigen Narben trägt. Jedem Ovarfache kommt ein absteigendes anatropes Ovulum mit nach oben und innen gewendeter Mikropyle zu, das an einem kurzen, oberhalb der Mikropyle zu einem Obturator verdickten Funiculus befestigt ist.

Das Auftreten dieses letzteren Organes steht in der Familie ganz vereinzelt da, wie überhaupt *Torricellia* nach Habitus und Charakteren sich wesentlich von den übrigen echten Cornaceen unterscheidet; der Umstand, daß bei den weiblichen Blüten ebenso wie bei *Griselinia* die Blumenblätter fehlen, weist auf keine nähere Verwandtschaft mit dieser Gattung hin. Ich habe intensiv nach Charakteren gesucht, mit deren Hilfe ich diesen anscheinend so heterogenen Formenkreis hätte ausscheiden können, habe sie aber nicht gefunden.

3. Das Diagramm der Curtisioideae.

Die auch pflanzengeographisch relativ weit von den übrigen Cornaceen getrennte, nur in Südafrika mit einer Art vorkommende Unterfamilie der *Curtisioideae* wird durch die monotype Gattung *Curtisia* repräsentiert. Bei dieser besteht der Kelch aus vier in geradem Kreuz stehenden, verhältnismäßig großen, dreieckigen Zipfeln, mit denen vier Petalen alternieren, welche meinen eigenen Beobachtungen nach in der Knospenlage stets vollkommen valvat sind, während sie nach Baillon[1]) bisweilen mit den Rändern einander etwas decken. Da indessen Baillon selbst diese Lage als einen der normalen valvaten Knospenlage gegenüber seltenen Ausnahmefall bezeichnet, so ist es merkwürdig, daß er in seiner Zeichnung des *Curtisia*-Diagramms die Blumenblätter in einer sehr stark links konvolutiven Lage wiedergibt. Auf den Petalenkreis folgen in normaler Stellung vier Staubgefäße und ein polsterförmiger, runder oder schwach viereckiger Diskus. Das unterständige Ovar wird von vier mit den Staubblättern alternierenden Karpellblättern gebildet; es ist vierfächerig und besitzt in jedem Fach eine herabhängende, anatrope, mit einfachem Integument ver-

1) Baillon, Histoire des plantes VII. p. 167.

sehene Samenanlage, deren oben liegende Mikropyle nach außen gewendet ist. Der kurze säulenförmige Griffel ist an seiner Spitze in vier Narbenlappen geteilt.

Auf diese äußere Lage der Mikropyle hat Baillon zuerst hingewiesen; da mir dieser Punkt gleichfalls von großer Bedeutung erschien, habe ich der Lagerung des Ovulums sehr eingehende Studien gewidmet, mit dem Resultat, daß ich die Angaben meines Vorgängers bestätigen kann. Wenn dagegen Baillon in der Lage der Mikropyle den Hauptunterschied zwischen den *Araliaceae* und *Cornaceae* sieht und den letzteren nur die Gattungen mit innerer Mikropyle zurechnet, mithin *Curtisia* bei den Araliaceen unterbringt, so vermag ich diesem Vorgehen nicht beizustimmen. Schon Harms[1]) macht mit Recht darauf aufmerksam, daß die Gattung in allen anderen Merkmalen wenig in die durch die Bande vieler gemeinschaftlichen Züge zusammengehaltenen Umbelliferen und Araliaceen paßt; auch ich bin überzeugt, daß *Curtisia* ihren natürlichen Platz im System bei den *Cornaceae* findet, wo sie wegen des abweichenden Baues der Samenanlagen und der Isomerie im Ovar als eigene Unterfamilie zu etablieren ist.

4. Das Diagramm der Mastixioideae.

Das Diagramm der *Mastixia*-Blüten, welches keine wesentliche Abweichung von dem einer normalen Cornoidee zeigt, sei an dem Beispiel von *M. tetrandra* Clarke geschildert: Mit vier in geradem Kreuz stehenden Kelchzipfeln alternieren vier Petalen von klappiger Knospenlage; es folgen vier Staubgefäße, die den Kelchblättern opponiert sind, während das Innere der Blüte von einem epigynischen Diskus eingenommen wird; das unterständige Ovar ist einfächerig und enthält ein von der Spitze herabhängendes anatropes Ovulum mit oberer Mikropyle und ventraler Raphe. Dies ist wenigstens die Anschauung von der Struktur des Ovulums, welche ich nach getrocknetem Material gewonnen habe und die sich mit den Angaben von Baillon[2]) und Harms[3]) deckt. Doch sei besonders auf die Schwierigkeit hingewiesen, welche der Konstatierung dieser Verhältnisse bei einfächerigen Fruchtknoten entgegenstehen und sich besonders dann unangenehm bemerkbar machen, wenn infolge Mangels von lebendem Material Anheftung und Ausdehnung des Placentargewebes undeutlich ist; ich möchte deshalb ein definitives Urteil über die Lage der Mikropyle von *Mastixia* nicht aussprechen.

Dasselbe Diagramm wie *M. tetrandra* Clarke zeigen z. B. auch noch die Arten *M. Clarkeana* King, *M. trichotoma* Blume, *M. laxa* Blume u. a. m. Eine andere Gruppe von Arten, zu denen z. B. *M. arborea* Clarke,

---

1) Harms in: Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1897, p. 24.

2) Baillon l. c. p. 255.

3) Harms in Nat. Pflanzenfam. III. 8, p. 253.

M. pentandra Blume, *M. Meziana* Wangerin nov. spec. ined. usw. gehören, unterscheidet sich in ihren diagrammatischen Verhältnissen nur durch die Fünfzähligkeit der beiden Perianth- und des Staminalkreises.

Mit der Bemerkung »flores fere *Arthrophylli*« sucht Baillon[1]) seine Anlehnung von *Mastixia* an die Araliaceen zu bekräftigen. Ich hatte Gelegenheit, *Arthrophyllum Blumeanum* Zoll. et Mor. und *A. diversifolium* Blume zu untersuchen und kann meine Meinung dahin aussprechen, daß keinerlei nähere Übereinstimmung zwischen den Blüten beider Gattungen besteht. Das Diagramm zwar ist nicht wesentlich verschieden, was aber bei der Einfachheit seines Baues nicht verwunderlich ist; wesentlich anders dagegen verhält sich die Plastik der Blütenteile, insbesondere sind die Staubgefäße in ihrer gesamten Ausbildung und in ihrem Habitus durchaus different; nimmt man dazu, daß sich auch im morphologischen Aufbau und in der Ausbildung der Früchte große Unterschiede bemerkbar machen, so ergibt sich, daß eine gegenseitige Annäherung dieser Formenkreise dem Unbefangenen zum mindesten höchst unsicher erscheinen muß.

5. Zusammenfassung der diagrammatischen Merkmale der Cornaceae.

Die im vorstehenden in ihren diagrammatischen Verhältnissen ausführlich geschilderten Gattungen, welche mit Recht der Familie der *Cornaceae* zugezählt werden, weisen in kurzer Zusammenfassung folgende gemeinsame Züge auf:

Alle echten *Cornaceae* besitzen 3—5-zählige, heterochlamydeische, haplostemone Blüten mit unterständigem, allermeist oligomerem, seltener isomerem Ovar, das bei den allermeisten Gattungen von einem epigynischen Diskus gekrönt wird. Die Karpellblätter sind eineiig, die Ovula absteigend, anatrop, mit nur einem Integument und oberer Mikropyle. Die nach innen gewendete Lage der letzteren halte ich nicht, wie Baillon, für ein entscheidendes Charakteristikum der echten *Cornaceae*, sondern fasse ebenso wie Harms[2]) diejenigen Gattungen, deren Ovula durch den Besitz einer dorsalen Raphe sich auszeichnen, als *Cornoideae* zusammen und stelle ihnen die *Curtisioideae* und die *Mastixioideae* gegenüber, beide mit ventraler Raphe, erstere daneben hauptsächlich charakterisiert durch Isomerie des Karpellkreises, letztere durch später zu behandelnde Eigentümlichkeiten des Fruchtsteins und des anatomischen Baues.

Die geschilderten Diagramme stellen ohne Zweifel eine phylogenetische Entwicklungsreihe dar in der Weise, daß jedenfalls die Formen mit isomerem Ovar die ursprünglichsten sind. Dies geht einmal aus der Tatsache hervor, daß auch bei den nächstverwandten Araliaceen Isomerie der

1) Baillon l. c. p. 255.
2) Harms l. c. p. 253.

Karpellkreise gewöhnlich ist, und andererseits daraus, daß *Curtisia*, welche als niedrigste Form die Isomerie in typischster Weise zeigt, auch in anderer Beziehung von den übrigen Cornaceen etwas absteht und sich als alte Gattung erweist.

Ob die Formen mit dimerem Ovar den Übergang zu solchen mit monomerem Fruchtknoten gebildet haben, ist mir dagegen zweifelhaft; es wäre nicht unmöglich, daß die Einsamigkeit der Früchte von verschiedenen Abzweigungen des Cornaceenstammes erworben worden wäre. Darauf scheint die Tatsache hinzuweisen, daß die Gattungen *Mastixia*, *Griselinia* und *Aucuba*, welche dies Merkmal besitzen, in allen übrigen Eigenschaften näher mit anderen Cornaceen-Gattungen als unter sich verwandt sind. Indessen seien die Ansichten, zu denen ich bezüglich der Verwandtschaftsbeziehungen unter den Gattungen der Cornoideen gelangt bin, unten näher präzisiert, da für die Begründung derselben neben den diagrammatischen Verhältnissen auch die Ausbildung der Blütenteile sowie die gesamten sonstigen morphologischen und anatomischen Charaktere, die im folgenden darzustellen sein werden, entscheidend ins Gewicht fallen.

B. Morphologische Verhältnisse der Vegetationsorgane und der Blütenstände.

1. Der Stamm.

Die Cornaceen sind strauchartige, seltener baumartige Gewächse; eine Ausnahme bilden allein zwei einander sehr nahe stehende Arten der Gattung *Cornus*, *C. suecica* L. und *C. canadensis* L., die von Endlicher[1]) zu der Untergattung *Arctocrania* vereinigt wurden. Die morphologischen Verhältnisse der ersteren haben bereits von Buchenau[2]) eine eingehende Darstellung gefunden; seine Beobachtungen konnte ich auch für *C. canadensis* als zutreffend bestätigen. Beide besitzen ein unterirdisches, kriechendes oder halbaufrechtes, holziges Rhizom von ungefähr Federkieldicke, das zerstreut mit schuppenartigen Niederblättern besetzt ist und aus dessen Knoten Wurzeln hervorsprossen. Dieser horizontale Ausläufer richtet sich an seinem Ende als Laub- oder Blütenstengel auf, der mit fünf Paaren von lanzettlichen bis dreieckigen, nach oben an Länge etwas zunehmenden Schuppenblättern beginnt. Der oberirdische Stengel trägt bei *C. suecica* L. vier bis sechs Paare von gegenständigen Laubblättern, während bei *C. canadensis* L. die Blätter an der Spitze des Stengels zu sechs büschelig gehäuft sind und der untere Teil nackt ist oder höchstens ein bis zwei Paar viel kleinerer Laubblätter aufweist. Dieses scheinbar wirtelige Blatt-

---

1) Endlicher, Enchiridion botanicum p. 397.

2) Buchenau, Bemerkungen über *Cornus suecica*, in: Flora, XLII. Jahrg., 1859, p. 87 ff.

büschel am Ende des Stengels kommt dadurch zustande, daß aus den Achselknospen des obersten Laubblattpaares je ein Kurztrieb mit zwei Laubblättern hervorgeht, die von den ersteren durch ihre etwas geringere Größe sich unterscheiden.

Auch bei *C. suecica* L. kommen diese seitlichen Achselsprosse am Ende des Stengels zur Entwicklung, jedoch in etwas anderer Weise als bei *C. canadensis* L. Sie weisen hier nämlich bereits zur Blütezeit ein mehr gestrecktes, stets deutlich erkennbares Achsenstück auf, während die diesem angehörigen Blätter dann noch sehr klein sind. Nach dem Verblühen erfährt die Achse der Seitentriebe eine starke Streckung und entwickelt auch noch mehrere Blattpaare, so daß der Fruchtstand von ihnen übergipfelt wird. Bei *C. canadensis* L. dagegen bleibt die Achse zweiter Ordnung fast stets unentwickelt, auch nach der Blütezeit; nur ein einziges Exemplar[1]) habe ich gesehen, bei dem gleichfalls eine derartige Übergipfelung des Fruchtstandes statt hatte, und ein ähnlicher Fall wird von Meehan[2]) erwähnt. Es ist also dieses auf den vegetativen Stammaufbau bezügliche Merkmal vortrefflich geeignet, die beiden einander so nahe stehenden Formenkreise der *C. suecica* L. und *C. canadensis* L. zu trennen; es ist das deshalb von besonderem Werte, weil nach der geographischen Verbreitung die Areale dieser beiden Arten nicht scharf geschieden sind, vielmehr in Labrador einerseits, in Nordostasien andererseits ineinander übergehen. Dasselbe Merkmal bestimmt mich auch in erster Linie, *C. unalaschkensis* Ledeb., welche als eigene Art nicht aufrecht zu erhalten ist, nicht, wie Harms[3]) es tut, zu *C. canadensis* L., sondern vielmehr zu *C. suecica* L. zu ziehen.

Bei *C. suecica* L. und *C. canadensis* L. gehen die Blütenstengel des nächsten Jahres aus Knospen hervor, die sich in den Achseln der drei unteren von den erwähnten fünf Schuppenpaaren finden, und zwar wachsen allermeist nur die aus den Achseln des zweiten Paares im nächsten Jahre zu Stengeln aus. Ältere Exemplare zeigen ein büscheliges Zusammenstehen der Blütentriebe; dasselbe wird dadurch zustande gebracht, daß die Seitentriebe des Stengels ohne Ausläuferbildung im nächsten Jahre sogleich wieder die Stammbildung wiederholen können; dazu kommt der Umstand, daß Ausläufer, die aus der Hauptachse des Rhizoms in der Nähe der Spitze desselben hervorgehen, in der Regel bereits nach einjährigem horizontalem Wachstum zur Stammbildung schreiten.

Im übrigen bietet der Stammaufbau der Cornaceen wenig Bemerkenswertes. Die Verzweigung der strauch- und baumartigen Vertreter ist eine monopodiale. Bei *C. sanguinea* L. kommt ein gewisser dichotomer Wuchs

1) leg. B. L. Robinson and H. Schrenk (Flora of New-Foundland No. 49).
2) Meehan l. c. p. 376.
3) Harms l. c. p. 276.

dadurch zustande, daß nach dem Abblühen der den Jahrestrieb beschließenden korymbösen Infloreseenz aus den Blättern des obersten Laubblattpaares Laubsprosse hervorkommen, welche, indem sie die absterbende Inflorescenz übergipfeln, die Hauptverzweigung liefern.

Erwähnt sei ferner die Differenzierung des Stammaufbaues in Lang- und Kurztriebe bei *C. mas* L.; letztere allein sind befähigt, Blütenstände hervorzubringen, während sowohl Lang- als Kurztriebe Laubblätter tragen. Nach Areschoug[1]) wird hier die Entwicklung der Blüten dadurch beschleunigt, daß die Knospen, aus welchen Kurztriebe hervorgehen, bereits in demselben Jahre, in dem sie angelegt werden, Laubblätter treiben, während der Blütenstand erst im darauf folgenden Jahre sich entwickelt. Ein Weiterwachsen dieser Kurztriebe habe ich niemals beobachtet. Auch bei *Corokia Cotoneaster* Raoul liegt eine derartige Differenzierung in Lang- und Kurztriebe vor, welche hier sogar noch etwas weiter geht als bei *Cornus mas* L., insofern als auch die Laubblattbildung auf die Kurzzweige beschränkt ist. Ebenso wie dieser Umstand deutet auch der merkwürdig sparrige Habitus ihrer vielfach hin- und hergewundenen Zweige, sowie die ganze Form der Ausbildung der Laubblätter auf den Xerophytismus dieser interessanten Pflanze hin.

2. Blätter.

a. Blattstellungsverhältnisse.

Die Blätter der Cornaceen sind ihrer Stellung nach teils gegenständig, teils abwechselnd. Erstere Stellung findet sich bei der überwiegenden Mehrzahl der Arten aus der Gattung *Cornus*, ferner bei *Aucuba* und *Curtisia*; alterne Blätter kommen den übrigen Gattungen, *Corokia*, *Kaliphora*, *Melanophylla*, *Helwingia*, *Griselinia* und *Torricellia* zu, während bei *Mastixia* beide Fälle, oft sogar durch Übergänge verbunden, vorhanden sind. Abweichend von der bei *Cornus* gewöhnlichen Stellung besitzen *C. alternifolia* Linn. fil. und *C. macrophylla* Wall. wechselständige Blätter, und zwar beträgt bei ersterer[2]) die Divergenz $^5/_8$; beide Arten gehören der Untergattung *Thelycrania* Endl. an und wurden auf dieses Merkmal hin, sowie auf Grund einer unten zu behandelnden Eigentümlichkeit in der Ausbildung der Fruchtsteine von Koehne[3]) zur Subsektion *Bothrocaryum* vereinigt. Bei *C. sanguinea* L. beobachtete Borbas[4]) als seltene Bildungsabweichung einmal dreigliederige Wirtel an Stelle der üblichen zweizähligen; wie die scheinbar quirlständige Stellung der Blätter am Ende des Stengels

1) Areschoug, Betrachtungen über die Organisation und die biologischen Verhältnisse der nordischen Bäume, in: Englers Bot. Jahrb. IX (1887) p. 70—85.

2) cf. Wydler l. c. p. 443.

3) Koehne, Über einige *Cornus*-Arten, in: Gartenflora Bd. 45 (1896) p. 285.

4) Borbas, Pflanzen mit ausnahmsweise quirlständigen Blättern, in: Österr. Bot. Zeitschr. 1881, p. 144—145.

von *C. canadensis* zustande kommt, wurde bereits oben auseinandergesetzt.

Was die durch Wechselständigkeit ihrer Blätter ausgezeichneten Gattungen angeht, so läßt sich an Herbarmaterial die spezielle Anordnung derselben nicht immer mit absoluter Gewißheit feststellen; jedoch hatte ich bei *Corokia*, *Griselinia* und *Helwingia* den Eindruck, daß es sich um die Divergenz $^2/_5$ handelte; bei *Corokia Cotoneaster* Raoul scheint die Divergenz höher zu sein, hier stehen die Blätter gedrängt an der Spitze der oben erwähnten Kurztriebe.

b. Ausbildung der Blätter.

1*. Laubblätter.

1**. Blattstiel und Blattscheide.

Ein deutlich entwickelter, oft etwas rinniger Blattstiel von variabeler Länge kommt den Laubblättern fast aller Cornaceen zu; *Cornus suecica* L. und *C. canadensis* L. sind die einzigen Formen mit sitzenden Blättern. Die Ausbildung des Blattstieles bietet im allgemeinen nichts Erwähnenswertes; bei *Griselinia* ist er am Grunde nicht selten scheidig verbreitert und gegen den Zweig abgegliedert.

Eine stärkere Entwicklung der Blattscheide liegt nur bei *Torricellia* vor; die Äste sind hier infolgedessen mit breiten, fast kreisförmigen Blattnarben besetzt. Diese breite Blattscheide ist es vielleicht u. a., welche De Candolle[1]) und andere Autoren veranlaßt hat, die Gattung zu den Araliaceen zu stellen, zu denen sie jedoch, worauf bereits Harms[2]) hingewiesen hat, in keiner Weise paßt. Bei den übrigen Gattungen sitzen die Blätter dem Stamm ohne deutliche Entwicklung eines Scheidenteiles an.

2**. Blattspreite.

Die Blätter der Cornaceen sind allermeist ungeteilt; die Gestalt der Spreite ist bei *Cornus* gewöhnlich eine elliptische oder eiförmige, seltener, wie z. B. bei *C. oblonga* Wall., eine lanzettliche. Der Blattrand ist bei den *Cornus*-Arten ganz; grob gezähnt ist er bei *Curtisia faginea* Ait, fein gesägt bei den elliptischen bis lanzettlichen Blättern von *Helwingia*. Durch eine außerordentliche Variabilität in der Blattform wie in der Gestaltung des Blattrandes zeichnet sich *Aucuba japonica* Thunb. aus. Die Blätter von *Griselinia*, besonders von *G. jodinifolia* (Griseb.) Taub., *G. lucida* Forst. und *G. littoralis* Raoul weisen eine außerordentlich starke lederartige Konsistenz auf, wodurch jedes Vortreten der Blattnervatur verhindert wird.

---

1) A. P. De Candolle, Prodromus system. nat. regni veget. IV. p. 257.

2) Harms in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XV (1897) p. 25.

Die Blattnervatur ist in der Regel eine fiederige; die Zahl der primären Seitennerven ist für die Unterscheidung der Arten aus der Untergattung *Thelycrania* Endl. der Gattung *Cornus* von einer gewissen Bedeutung.

Eine Ausnahme in der Gestaltung der Blätter bildet *Torricellia*; dieselben sind im Umriß breit herzförmig-rundlich und bei *T. angulata* Oliver, von welcher *T. intermedia* Harms wohl nicht spezifisch verschieden ist, ähnlich wie Ahornblätter gelappt; die Nervatur ist hier handförmig, 5—7 nervig.

Auf die Blattbehaarung wird bei Gelegenheit der Anatomie ausführicher zurückzukommen sein; hier sei nur erwähnt, daß sich die Gattungen *Griselinia*, *Kaliphora*, *Helwingia* und *Aucuba* durch vollständig kahle Blätter auszeichnen.

2*. Nebenblätter.

Die allgemeine Angabe[1]), daß den Cornaceen in ihrer Gesamtheit Nebenblätter fehlen, trifft nicht zu. Zwar hat Schumann[2]) nachgewiesen, daß die intrapetiolaren Stipulargebilde, welche Gay[3]) und wohl ihm folgend Baillon[4]) der Gattung *Griselinia* zuschreiben, in Wahrheit nichts sind als die transversalen Primordialschuppen der Achselknospen, von denen die eine die andere scheidig umfaßt und beide zusammen die folgenden Blätter verbergen.

Anders dagegen scheinen die Verhältnisse bei *Helwingia* zu liegen. Hier beobachtet man am Grunde des Blattstieles oft und bei jüngeren Blättern regelmäßig einige wimperartige Gebilde, deren Anwesenheit zwar von allen bisherigen Bearbeitern erwähnt wird, deren morphologische Deutung jedoch eine durchaus zweifelhafte ist. Harms[5]) geht auf diesen Punkt überhaupt nicht näher ein, und Baillon bezeichnet sie an einer Stelle[6]) als »cils glanduleux«, während er in der Gattungsdiagnose[7]), in Übereinstimmung mit Bentham-Hooker[8]), von »stipulae ciliato-ramosae« spricht.

Nach der regelmäßigen Stellung dieser Organe an der Insertion des Blattstieles sowie nach den De Candolleschen[9]) Studien über die Entwicklungsgeschichte der Blätter von *Helwingia* scheint mir die Deutung derselben als Nebenblätter die größte Wahrscheinlichkeit zu besitzen. Auf der anderen Seite jedoch lassen der Umstand, daß außer diesen an der normalen

---

1) cf. z. B. Engler, Syllabus der Pflanzenfamilien, 4. Aufl., p. 176.

2) Schumann, Cornaceae, in: Flora Brasiliensis, vol. III, pars III, p. 782.

3) Clos in Gay, Flora Chilensis VIII. p. 394.

4) Baillon l. c. p. 72.

5) Harms in Nat. Pflanzenfam. III. Teil, 8. Abt., p. 264.

6) Baillon l. c. p. 70.

7) Baillon l. c. p. 80.

8) Bentham-Hooker l. c. p. 940.

9) C. De Candolle, Recherches sur les inflorescences epiphylles, in: Mém. de la soc. de physique et d'hist. nat. de Genève 1890, vol. supplem. n. 6.

Stelle befindlichen Organen morphologisch nicht unterscheidbare bisweilen auch am Rande des Blattstieles in wechselnder Zahl auftreten können, sowie ihre mit der der Blattzähne durchaus übereinstimmende anatomische Beschaffenheit es nicht ausgeschlossen erscheinen, daß wir es hier mit Emergenzen ohne bestimmten morphologischen Charakter zu tun haben. Wenn ich mich daher auch einstweilen für die Auffassung als Nebenblätter entscheide, so sei doch ausdrücklich bemerkt, daß die Akten über diesen Fall noch keineswegs geschlossen sind.

Hingewiesen sei nebenbei noch auf die verschiedene Ausbildung, welche diese Nebenblätter bei den einander sehr nahe stehenden Arten *H. rusciflora* Willd. und *H. himalaica* Hook. f. et Thoms. besitzen. Bei letzterer Art sind sie nämlich entweder ungeteilt oder höchstens in zwei Abschnitte gespalten, während sie bei *H. rusciflora* Willd. in Gestalt eines vielfach geteilten Büschels entgegentreten; es stellt also nach meinen an einem sehr reichen Material gemachten Beobachtungen diese verschiedenartige Ausbildung ein vortreffliches spezifisches Merkmal dar, um jene beiden sonst wenig verschiedenen Formenkreise auseinander zu halten. *H. chinensis* Batalin schließt sich bezüglich der Ausbildung der Stipularorgane an *H. himalaica* Hook. f. et Thoms. an.

3*. Nieder- und Hochblätter.

Niederblätter sind aus der Familie der Cornaceen nur von *Cornus suecica* L. und *C. canadensis* L. bekannt; sie wurden bereits oben bei Gelegenheit der Besprechung der Rhizome und des Stammaufbaues dieser beiden Arten näher geschildert. Die Knospendecken von *Cornus* gehören nach Mikosch[1]) zu den sogenannten Laminartegmenten; sie entstehen aus Blattanlagen, deren oberer Teil eine Spreite, deren unterer Teil einen Stiel, aber keine Scheide entwickelt.

Hochblätter kommen fast bei allen Gattungen der Familie und in verschiedenartiger Gestaltung, teils als Brakteen und Vorblätter der Blüten, teils in oft petaloider Ausbildung als Involukralblätter vor; ein näheres Eingehen auf dieselben an dieser Stelle erübrigt sich indessen, da sie im Zusammenhang mit der Morphologie der Blütenstände zu behandeln sein werden.

3. Die Blütenstände.

So groß auch die Mannigfaltigkeit ist, die sich im einzelnen hinsichtlich der Ausbildung der Blütenstände bei den *Cornaceae* bemerkbar macht, so sind doch, wenn man der Radlkoferschen[2]) Blütenstandstheorie folgt,

1) Mikosch, Beiträge zur Anatomie und Morphologie der Knospendecken dikotyler Holzgewächse. Sitzungsber. kais. Ak. d. Wiss. Wien Math.-Nat. Kl. Bd. 74, I. Abt. (1876) p. 744.

2) Radlkofer, Gliederung der Familie der Sapindaceen. Sitzungsber. Bayr. Ak. Math.-phys. Kl. XX (1890) p. 179—181.

die vorkommenden Inflorescenzen insofern einheitlicher Natur, als sie sämtlich dem cymösen Typus angehören, d. h. sowohl Haupt- als Nebenachsen finden jeweils mit einer Terminalblüte ihren Abschluß; es handelt sich also allein darum, ob das (sehr häufig vermehrte) Protagma gegenständig oder auseinandergezogen ist. Die meisten Inflorescenzen sind rispenartig oder pleiochasial, doch kommen auch Trauben mit Endblüte vor.

a. Die Blütenstandsverhältnisse der Gattung Cornus.

Ich beginne die Darlegung der speziellen bei den einzelnen Gattungen vorliegenden Verhältnisse mit der Gattung *Cornus*. Die Einteilung dieser artenreichsten Gattung der Familie, wie sie von Endlicher[1]) begründet worden ist, beruht im wesentlichen auf der verschiedenartigen Ausbildung der Blütenstände; die in dieser Beziehung zu Tage tretenden Differenzen sind insofern besonders bemerkenswert, als innerhalb der übrigen Gattungen, die von einander ziemlich scharf getrennt sind, wie in den anderen wichtigen Merkmalen, so auch in dem hier betrachteten Punkt trotz habitueller Differenzen relativ große Übereinstimmung bei den verschiedenen Arten herrscht, so daß also *Cornus* die einzige scheinbar nicht homogene Gattung der Familie darstellt.

Den ersten, der Ausbildung nach einfachsten und vollständigsten Typus der Blütenstände finden wir bei der Untergattung *Thelycrania* Endl.; derselbe möge an dem Beispiel von *C. sanguinea* L. beschrieben werden, von der ich auch lebendes Material in verschiedenen Entwicklungsstadien zu studieren Gelegenheit hatte. Die Blütenstände finden sich hier am Ende der Jahrestriebe. Aus ihrer Hauptachse entspringen einander genähert meist vier Achsen zweiter Ordnung, von denen je zwei einander gegenüberstehende zusammengehören; da jedoch das Achsenstück zwischen beiden Verzweigungsstellen stark verkürzt ist, so scheinen jene vier Seitenachsen oft nahezu wirtelig zu stehen. Die Hauptachse selbst ist in ihrem weiteren Verlauf oft schwächer entwickelt als die Seitenachsen, bisweilen aber wiederholt sich auch das gleiche Verzweigungsschema noch einmal; sie schließt mit einer zuerst sich entfaltenden Gipfelblüte ab. Alle Seitenachsen sind ursprünglich dichasial verzweigt; bereits Wydler[2]) gibt an, die Blütenzweigpaare schienen sich ihm dichasial zu verzweigen, und ich konnte an jungen Blütenständen, die etwa 2—3 Wochen vor der Entfaltung standen, dies als zweifellos zutreffend bestätigen. Dementsprechend hat Schumann[3]) unrecht, wenn er die Blüten von *Cornus* als in spiraliger Folge entstehend angibt. Der regelmäßig dichasiale Aufbau wird allerdings bei der Weiterentwicklung dadurch etwas verwischt, daß die nach außen

1) Endlicher l. c. p. 397.

2) Wydler, Zur Morphologie hauptsächlich der dichotomen Blütenstände. Pringsheims Jahrb. XI. p. 361.

3) Schumann l. c. p. 776.

liegenden Teile gefördert werden, während die nach innen liegenden Blüten der Verkümmerung anheimfallen; bei der Betrachtung dicht vor dem Aufblühen stehender Inflorescenzen kann man die nach innen stehenden Blüten der Einzeldichasien als vertrocknete kleine Knospen finden, bald nach dem Aufblühen pflegen sie abgefallen zu sein. Auf diese Weise kommt dann bei den fertigen Blütenständen ein scheinbar sympodialer und zwar schraubelartiger Aufbau zustande. Durch ungleich hohes Anwachsen der Blütenstiele an die Achsen vorhergehender Ordnung, wie es schon WYDLER beobachtete, werden diese Unregelmäßigkeiten noch verstärkt. Deck- und Vorblätter sind an den fertigen aufgeblühten Inflorescenzen spurlos verschwunden; in jüngeren Entwicklungsstadien sieht man sie wenigstens an den ersten Auszweigungen noch als vertrocknete, schmale, hinfällige Blättchen, die, wie schon WYDLER richtig angibt, nicht basilär stehen, sondern meist bis dicht an die Gabelung der Zweige hinaufgerückt sind.

Nur eine habituelle Abweichung charakterisiert die Blütenstände von *C. paniculata* L'Hérit. und einigen anderen Arten, die von KOEHNE[1]) zur Gruppe der *Paniculatae* zusammengefaßt werden. Während nämlich bei den meisten Arten der Untergattung *Thelycrania* Endl. die ziemlich bedeutende Verkürzung der Achsenteile ein ebensträußiges Aussehen der Inflorescenz bedingt, sind bei den genannten Arten die Achsenteile ziemlich gestreckt, auch tritt hier die erwähnte Verarmung in den Verzweigungen höheren Grades nicht oder doch nicht in so starkem Maße auf, so daß der Gesamtcharakter der Inflorescenz ein rispenartiger wird.

An den Verwandtschaftskreis der *C. sanguinea* L. schließe ich zunächst die kleine Gruppe *Arctocrania* Endl. an, die von *C. suecica* L. und *C. canadensis* L. gebildet wird. Die Blütenstandsmorphologie von *C. suecica* L. ist bereits von BUCHENAU[2]) in der schon oben zitierten Arbeit auf Grund der Untersuchung lebenden Materials behandelt worden; meine eigenen an Herbarmaterial gemachten Beobachtungen stimmen mit seiner Darstellung in allen wesentlichen Punkten überein. Der Blütenstand dieser Arten macht auf den ersten Anschein den Eindruck einer Dolde, da die dicht bei einander entspringenden Blütenstiele von nahezu gleicher Länge sind und so die charakteristische Schirmform hervorgerufen wird. Tatsächlich aber ergibt sich bei eingehenderer Untersuchung, daß die Blüten in vier Gruppen, entsprechend den vier Involukralblättern, zusammenstehen, wobei die Mitte von einer Terminalblüte eingenommen wird. Die vier aus den Achseln der Involukralblätter entspringenden Gruppen haben je eine am meisten geförderte Endblüte und neben dieser eine Zahl von Seitenblüten, deren Anzahl dadurch einer großen Unbeständigkeit unterliegt, daß

---

1) KOEHNE, Über die Sektion *Microcarpium* der Gattung *Cornus*, in: Mitt. d. Deutschen Dendrolog. Ges. XII (1903).

2) BUCHENAU l. c. p. 91 ff.

die Seitentriebe oft nicht gleich stark angelegt sind und daß, analog wie bei *C. sanguinea* L., die äußere Seite die geförderte ist. Der ganze Blütenstand ist also auch hier als dichasial verzweigt zu deuten; nur sind die zwischenliegenden Achsenglieder sehr stark verkürzt, während die einzelnen Blütenstiele selbst in ihrer Länge eine derartige Reduktion nicht erfahren; hierdurch sowie durch die erwähnte Verarmung nach der Innenseite zu, wird der regelmäßige dichasiale Aufbau verwischt und es kommt der stark doldenähnliche Habitus zustande. Die Zahl der Blüten in einer Inflorescenz schwankt, wie Buchenau aus der dichasialen Anlage derselben auch theoretisch ableitet, zwischen 5 und 29.

Die vier Involukralblätter, welche bei den hier behandelten Arten eine petaloide Ausbildung aufweisen, sind deutlich in verschiedener Höhe inseriert, so daß sie in zwei mit einander alternierende Paare zerfallen. Auch hinsichtlich der Größe unterscheiden sich die Blätter beider Paare derart, daß die beiden unteren, mit dem obersten Laubblattpaar alternierenden wesentlich größer sind und das folgende Paar mit den Rändern etwas decken. Was die morphologische Dignität der Involukralblätter angeht, so sind sie nicht, wie dies allgemein geschieht, als eigentliche Brakteen zu bezeichnen, sondern sie stellen, wie sich das auch aus dem Aufbau des Blütenstandes ergibt, die Deckblätter der primären Verzweigungen der Inflorescenz dar.

Geht man von den hier geschilderten Verhältnissen aus, so ergibt sich daraus leicht das Verständnis für den Blütenstand von *C. mas* L., *C. officinalis* Sieb. et Zucc. und *C. sessilis* Torr. Hier täuscht der Blütenstand in noch höherem Maße die Doldenform vor, die Blütenstiele scheinen alle von einem Punkt zu entspringen; tatsächlich jedoch ist es als zweifellos zu bezeichnen, daß auch diese Inflorescenz sich aus einer ursprünglich dichasial verzweigten herleitet. Daß es sich um eine wirkliche Dolde nicht handeln kann, geht schon aus dem Vorhandensein einer Terminalblüte hervor; auch die Aufblühfolge entspricht der genetischen Succession der einzelnen Blüten. Als wichtigste Unterschiede dieser Blütenstände gegenüber den früheren sind zunächst hervorzuheben, daß nur Kurztriebe zur Bildung von Inflorescenzen befähigt sind, und ferner, daß die Involukralblätter nicht petaloid, sondern schuppenartig ausgebildet sind. Übrigens liegen bei *C. mas* L. analoge Deckungsverhältnisse der Involukralblätter wie bei *C. suecica* L. vor, nur ist kein so auffälliger Größenunterschied zwischen äußeren und inneren vorhanden.

Auf dieselbe Stufe mit *C. suecica* L. und *C. mas* L. stelle ich auch die Blütenstände von *C. Volkensii* Harms. Zwar war ich bei der großen Kostbarkeit des vorhandenen Materials nicht in der Lage, einen ganzen Blütenstand der Untersuchung zu opfern, doch hatte ich den Eindruck, daß hier die Hauptachse eine große Zahl von Seitenachsen zweiter Ordnung ausgliedert und daß diese weiterhin sich dichasial verzweigen. Auch

die Zahl der Involukralblätter ist noch nicht sicher bekannt, sie beträgt aber jedenfalls zwei oder, was ich nach den vorhandenen Narben für wahrscheinlich halte, vier; ihrer Ausbildung nach sind die Involukralblätter weißlich, jedoch mehr krautig als petaloid. Ist diese Deutung der Inflorescenz von *C. Volkensii* Harms richtig, so würde dieselbe sich von *C. mas* L. wesentlich nur durch ihre viel größere Reichblütigkeit sowie dadurch unterscheiden, daß keine Differenzierung von Lang- und Kurztrieben vorliegt. Ich möchte bezüglich der Verwandtschaftsverhältnisse annehmen, daß wir in *C. Volkensii* Harms eine Pflanze von relativ hohem phylogenetischen Alter vor uns haben, die sich von einer Form herleitet, welche jedenfalls der Stammform der *C. sanguinea*-Gruppe einigermaßen nahestand und von der sich auch wohl direkt oder indirekt *C. mas* L. und *C. suecica* L. ableiten lassen.

Eine etwas eingehendere Behandlung erfordern die Verhältnisse der Inflorescenz von *C. disciflora* Moç. et Sessé, von welcher die gleichfalls hierher gehörige *C. grandis* Cham. et Schl. wohl kaum spezifisch verschieden ist; sie sind anscheinend so abweichend von normalen *Cornus*-Arten, daß Harms[1]) auf ihre Morphologie die in ihrem Vorkommen auf Mexiko beschränkte Untergattung *Discocrania* gegründet hat.

Anschließend an die bei *C. suecica* L. und *C. canadensis* L., sowie bei *C. mas* L. vorliegenden Verhältnisse sind hier um die dicht gedrängte Inflorescenz herum gleichfalls vier in zwei zweizählige Quirle geordnete Involukralblätter vorhanden, welche allerdings mit der Entfaltung der Blüten abfallen und, ihrer Textur sowie ihrer Farbe (grün mit grauer Behaarung) nach zu urteilen, ebenso wie bei *C. mas* L. unzweifelhaft nur als Schutzorgan für die jungen Blütenanlagen, nicht aber, wie bei *C. suecica* L. oder der später zu behandelnden *C. florida* L., als Anlockungsorgane für Kreuzungsvermittler dienen.

Diese Involukralblätter stehen am Rand eines scheibenförmigen, kreisrunden Blütenbodens, welcher durchaus den Eindruck eines Blütenkuchens macht, der sich von demjenigen der *Moraceae-Dorstenieae* nicht zu unterscheiden scheint und bisher mit dieser morphologischen Bildung für identisch gehalten wurde.

Es scheint mir jedoch, daß hier abweichende Verhältnisse vorliegen, und zwar bin ich durch folgende Untersuchungsergebnisse zu meiner Ansicht gelangt:

Außer den Involukralblättern wird etwas weiter nach innen der Rand des scheinbar homogenen Achsengebildes von einer Reihe von kleinen Schuppen gekrönt, welche unzweifelhaft als Tragblätter, resp. bei Überzahl als Tragblätter + Vorblätter gedeutet werden müssen. Diese kleinen schuppenförmigen Blattorgane sind am Rand behaart und unterscheiden sich schon

1) Harms l. c. p. 267.

dadurch von den übrigen vollkommen nackten Teilen des Blütenbodens. Auf diesem findet sich eine wechselnde Zahl sitzender, um eine deutlich erkennbare Mittelblüte gruppierter Blüten in äußerst dicht gedrängter Anordnung. Bei genauerer Betrachtung dieses Blütenbodens wird man finden, daß um die Insertionsstellen herum Druckleisten verlaufen. Es erscheint nun bemerkenswert, daß diese Druckleisten partiell behaart sind, und zwar erstreckt sich bei den meisten Blüten der Inflorescenz diese Behaarung auf ihren nach außen gerichteten konvexen Teil; bei wenigen, aber immerhin, wie es scheint, konstant vorhandenen, weiter nach innen gelegenen Blüten ist dagegen der nach innen konvexe Teil der Leisten behaart.

Wird nun, und dies scheint mir nach dem genauen Studium des Objektes richtig zu sein, der behaarte Teil dieser Druckleisten als rudimentäres Blattorgan angesprochen, so ergibt sich die morphologische Folgerung, daß bei diesem »Blütenkuchen« von *C. disciflora* Moç. et Sessé die Tragblätter der Blüten verschiedene Orientierung, bald von der Achse weg, bald nach der Achse zu, besitzen. Dies ist selbstverständlich mit der Deutung der Inflorescenz von *C. disciflora* Moç. et Sessé als Blütenkuchen absolut unverträglich und nötigt zu einer anderen Auffassung dieses Blütenstandes.

Die verschiedene Stellung der Tragblätter wird erklärt, wenn man das scheinbar homogene axile Gebilde als aus seitlich mit einander verwachsenen Inflorescenzzweigen entstanden sich denkt. Diese Zweige können dann nur die gleichen Dichasialzweige sein, welche wir bei *C. sanguinea* L. voll ausgebildet, bei *C. suecica* L. schon sehr stark verkürzt kennen gelernt haben. Besteht der Diskus aus Zweigen, so müssen die sämtlichen äußersten Tragblätter der Achse zugekehrt, einige der inneren aber von der Achse abgekehrt sein, ein Verhältnis, wie es sich, wenn die von mir versuchte Deutung der behaarten Leistenteile zugelassen wird, mit allen maßgebenden Beobachtungen an den bisher behandelten *Cornus*-Gruppen in völliger Übereinstimmung befindet.

Ich sehe dementsprechend die Inflorescenz von *C. disciflora* Moç. et Sessé als eine von der *C. sanguinea*-Gruppe abgeleitete und nur dadurch verschiedene an, daß die dort freien Dichasialzweige hier seitlich mit einander verwachsen sind. Doch ist nicht der ganze Blütenboden homogen; die unteren Teile dieses Gebildes entstammen nicht den Zweigen, sondern der Tragachse. Dies geht daraus hervor, daß der Rand des Diskus die auch bei den übrigen *Cornus*-Arten der Hauptachse inserierten vier Involukralblätter trägt.

Eine wesentliche Stütze für diese Anschauung ist die Tatsache, daß, wie oben schon bemerkt, auch bei *C. sanguinea* L. Anwachsungsverhältnisse, nämlich der Blütenstiele an ihre Tragachsen, bekannt sind; noch weiter gehende Verwachsungen werden unten bei Gelegenheit der Besprechung von *Helwingia* zu diskutieren sein. Der Blütenstand der

Untergattung *Discocrania* würde also in Parallele zu stellen sein mit dem gleichfalls aus Verwachsung von Zweigen entstandenen Blütenstand gewisser *Cordia*-Arten[1]) und mit dem Kolben von *Zea Mays* L.[2])

Es bleiben nun von der Gattung *Cornus* noch die beiden Untergattungen *Benthamidia* Spach und *Benthamia* Lindl. zu besprechen, welche hinsichtlich der morphologischen Verhältnisse ihres Blütenstandes einander sehr nahe stehen. Die Inflorescenzen werden von allen bisherigen Autoren wegen ihres äußeren Habitus als Köpfchen bezeichnet; sie bestehen aus einer wechselnden, stets jedoch ziemlich großen Anzahl von sitzenden, äußerst dicht gedrängten Blüten, die von vier oder bisweilen auch mehr großen, weißen, gelblichen oder rötlichen, stets petaloid ausgebildeten Involukralblättern umgeben werden. Die Anordnung der Blüten ist sowohl bei *Benthamidia* als *Benthamia* eine analoge wie bei der Untergattung *Discocrania*, sie sind auf einem etwas gewölbten Blütenboden, welcher der an ihrem oberen Ende keulenförmig verbreiterten Achse aufsitzt, rings um die deutlich erkennbare Terminalblüte angeordnet. Bei der Sektion *Benthamidia* konnte ich am äußeren Rande dieses Blütenbodens ebenso wie bei *Discocrania* die Deckblätter der äußeren Blüten nachweisen; bei einigen wenigen Blüten waren neben diesen Tragblättern auch noch zwei kleine, am Grunde der Blüten befindliche, zu den ersteren transversal gestellte Vorblätter vorhanden. Die inneren Teile des Blütenbodens weisen dagegen keine Organe auf, die sich als Rudimente von Brakteen deuten ließen.

Der Blütenstand von *Benthamia* unterscheidet sich nur in zwei Punkten von demjenigen der Untergattung *Benthamidia*. Zunächst fehlen auch bei den äußeren Blüten die Brakteen vollständig, und zweitens sind die Ovarien der einzelnen in einer Inflorescenz vereinigten Blüten mit einander verwachsen. Zwar behauptet Mayeffsky[3]) in einer Arbeit über den Bau der Frucht von *Benthamia fragifera* Lindl., die mir, weil russisch geschrieben, nur durch ein Referat in Justs botanischem Jahresbericht bekannt geworden ist, daß der Fruchtknoten der einzelnen Blüten frei und jeder von einem eigenen getrennten Wall umgeben sei; diese Angabe entspricht indessen nach meinen Beobachtungen den tatsächlichen Verhältnissen nicht, vielmehr wird es bereits beim Analysieren der Blütenstände in hohem Grade wahrscheinlich, daß die gesamten Fruchtknoten aufs innigste zu-

---

1) cf. Mez, Morphologische und anatomische Studien über die Gruppe der *Cordieae*, in: Engl. Bot. Jahrb. XII. p. 570.

2) cf. Schumann, Mais und Teosinte, in: Festschrift für P. Ascherson (1904) p. 137—158.

3) Mayeffsky, Bau der Frucht von *Benthamia fragifera* Lind., in: Mitt. d. Kais. Ges. d. Freunde der Naturwiss., Anthropol. und Ethnogr. XXXVII. Bd., Heft 1, Protokolle der Sitzungen p. 28—30 (Moskau 1881). Referat in Justs Botan. Jahresber. Xa, p. 521.

sammengewachsen sind, und dies bestätigt sich vollkommen bei der mikroskopischen Untersuchung junger, noch nicht aufgeblühter Inflorescenzen.

Was die Involukralblätter angeht, so sind diese, wie bereits bemerkt, bei beiden Untergattungen petaloid ausgebildet und dienen als Anlockungsorgane für Kreuzungsvermittler; ihre Zahl beträgt 4 bei *Benthamia* sowie bei *C. florida* L., dagegen 4—8 (meist 6) bei *C. Nutallii* Aud. Im ersteren Fall manifestieren sich zwei sowohl durch ihre Stellung wie auch durch ihre Größe als die äußeren; bei *C. Nuttallii* Aud. dagegen liegen die Verhältnisse nicht mehr genügend klar, um über die Stellung der Involukralblätter eine bestimmte Aussage machen zu können, wenn es auch nach Analogie der anderen Arten wahrscheinlich ist, daß der scheinbar sechsblättrige Quirl aus je drei zweizähligen Wirteln entstanden zu denken ist; für diese Annahme scheint mir zu sprechen, daß an dem von mir untersuchten Material stets gerade Zahlen der Involukralblätter vorlagen, was auf eine Entwicklung aus dekussierten Anlagen schließen läßt.

Diese Verhältnisse, insbesondere die bei der Sektion *Benthamidia* vorliegenden, lassen es als nicht zweifelhaft erscheinen, daß die oben für *C. disciflora* Moç. et Sessé entwickelte morphologische Deutung des Blütenstandes, d. h. die Ableitung aus einer ursprünglich dichasialen Anlage, auch für die Untergattungen *Benthamia* und *Benthamidia* zutreffend ist. Daraus erhellt auch die offenbare und sich jedem Betrachter aufdrängende nahe Verwandtschaft zwischen *Discocrania* einerseits und den beiden zuletzt behandelten Untergattungen andererseits; als wesentlicher Unterschied der beiden letzteren von der ersteren bleibt nur das Fehlen der schüsselförmigen Verbreiterung des Köpfchenstieles, da die petaloide Ausbildung der Involukralblätter nur sekundäre Bedeutung hat. Unter solchen Umständen muß es selbstverständlich als ausgeschlossen betrachtet werden, *Benthamia* als eigene Gattung von den übrigen *Cornus*-Arten abzutrennen; man müßte dann vielmehr konsequenter Weise auch die übrigen Sektionen zum Range selbständiger Gattungen erheben. Eine solche Zerlegung der Gattung *Cornus* halte ich jedoch nicht für angebracht, weil sie durch kein weiteres Merkmal als die Blütenstände unterstützt wird, die verschiedene Ausbildung der letzteren aber, wie wir gesehen haben, sich ungezwungen auf einen Grundtypus, dem die Untergattung *Thelycrania* zweifellos am nächsten kommt, zurückführen läßt.

b. Die Inflorescenzen der übrigen Cornaceen-Gattungen.

1*. Protagma zweizählig und gegenständig.

Die sämtlichen in der Gattung *Cornus* vorkommenden Blütenstandstypen habe ich im vorhergehenden Abschnitt auf dichasial verzweigte Inflorescenzen mit zweizähligem oder als zweizählig zu ergänzendem Protagma zurückgeführt, doch ist die dichasiale Verzweigung in den entwickelten Inflorescenzen nirgends mehr rein vorhanden. Dagegen finden wir den

Typus der dichasialen Verzweigung in vollkommener Ausbildung bei den Gattungen *Aucuba*, *Kaliphora*, *Curtisia* und *Mastixia*.

Die Blütenstände von *Aucuba* stellen dichasial verzweigte, ziemlich reichblütige Rispen dar. Die Brakteen am Grunde der seitlichen Verzweigungen der Infloreszenzhauptachse sind gut entwickelt, ein allmählicher Übergang von ihnen zu den obersten Laubblättern läßt sich oft noch deutlich wahrnehmen. An den Blütenstielen der weiblichen Blüten, welche gegen das Ovar gegliedert sind, sind zwei kleine, ziemlich hinfällige Vorblätter vorhanden, dagegen vermochte ich an den fertig entwickelten männlichen Inflorescenzen Vorblätter der einzelnen Blüten nicht mehr nachzuweisen; in diesem Falle zeigt aber die Stellung von Kelch- und Blumenblättern, daß die Vorblätter ergänzt werden müsen.

Die Blüten von *Kaliphora madagascariensis* Hook. f. sind in kleine ziemlich wenigblütige, blattachselständige Rispen angeordnet; letztere sind typisch dichasial verzweigt und besitzen am Grunde eines jeden der kurzen Blütenstiele eine kleine Braktee, während Vorblätter mir zu fehlen scheinen. Aus dem vorhandenen spärlichen Material geht die Stellung von Kelch- und Blumenblättern nicht mit genügender Klarheit hervor, so daß ich über die Frage, ob Vorblätter zu ergänzen sind oder nicht, mich nicht äußern kann, doch ist es nach Analogie der verwandten Gattungen wahrscheinlich, daß sie ergänzt werden müssen.

Auch die terminalen Inflorescenzen von *Curtisia* sind Rispen von durchaus dichasialem Aufbau. Allerdings sind die Seitenachsen von der dritten Ordnung an und die Blütenstiele sehr stark verkürzt, so daß die Blüten außerordentlich dicht gedrängt stehen, und es bedarf daher einer sehr genauen und aufmerksamen Untersuchung, um die tatsächlichen Verzweigungsverhältnisse zu erkennen; hierauf ist es wohl auch zurückzuführen, daß keiner der bisherigen Bearbeiter sich über diesen Punkt mit vollkommener Klarheit äußert. Sämtliche Achsen zweiter und höherer Ordnung entspringen aus den Achseln kleiner, gegenständiger Brakteen; die Blüten selbst, die gegen den sehr kurzen Stiel gegliedert sind, besitzen zwei kleine Bracteolae.

Die Blütenstände der *Mastixia*-Arten sind terminal, ziemlich reichblütig und rispiger Natur. Bei denjenigen Arten, welche sich durch klare Gegenständigkeit ihrer Blätter auszeichnen, wie z. B. *M. trichotoma* Blume, ist die Verzweigung der Inflorescenz eine rein dichasiale; aber auch bei den übrigen Arten, deren Blätter mehr oder weniger deutlich wechselständig sind, verschwindet in den Blütenständen, wenigstens von den Auszweigungen von höherer als der zweiten Ordnung an, der Charakter der Wechselständigkeit so vollständig, daß die Verhältnisse von dem typischen Dichasium nicht zu unterscheiden sind. Die primären Auszweigungen der Inflorescenz entspringen aus der Achsel von Brakteen, deren Gestalt und Größe bei den einzelnen Arten verschieden ist; die einzelnen Blüten sind

meist sehr kurz, nur bei *M. bracteata* Clarke länger gestielt, der Blütenstiel ist gegen das Ovar gegliedert und trägt bei den seitlichen Blüten an der Gliederungsstelle zwei kleine Vorblätter.

2*. Protagma vermehrt.

Bei denjenigen Gattungen, welche durch den Besitz wechselständiger Blätter ausgezeichnet sind, haben wir, da die seitlichen Auszweigungen der Blütenstandsachse ebenfalls wechselständig und nicht gegenständig entspringen, Inflorescenzen vor uns, deren Glieder in spiraliger Anordnung entstehen und deren Protagma vermehrt ist.

Ich beginne die Darstellung der hierher gehörigen Formen mit der Gattung *Corokia*. Bei *C. Cotoneaster* Raoul stehen die Blüten einzeln in den Achseln der Laubblätter oder zu sehr wenigen terminal an den Kurztrieben, wobei der Blütenstiel regelmäßig zwei Vorblätter trägt. Daß es sich hier um zusammengezogene Rispen handelt, ergibt sich aus dem Aufbau der Inflorescenz von *C. buddleioides* A. Cunn. und *C. macrocarpa* Kirk. Die ziemlich reichblütigen Inflorescenzen finden sich bei diesen beiden Arten an der Spitze der Zweige, etwas weniger reiche auch in den Achseln der obersten Laubblätter. Dem Gesamtaufbau nach ist der Blütenstand als eine Rispe zu bezeichnen, bei welcher die spiralig gestellten Auszweigungen der Achse erster Ordnung traubig verzweigt sind. Der Übergang von den Laubblättern zu den Brakteen, aus deren Achseln die seitlichen Auszweigungen entspringen, ist ein ganz allmählicher; außer diesen Deckblättern kommen jedem Blütenstiel gleichfalls zwei seitlich gestellte Vorblätter zu.

Von der Gattung *Griselinia* besitzen die sämtlichen der Sektion *Eugriselinia* Taub. angehörigen Arten, d. h. *G. lucida* Forst., *G. littoralis* Raoul und *G. jodinifolia* (Griseb.) Taub., desgleichen aus der Sektion *Decostea* (R. et P.) Baill. die Arten *G. scandens* (R. et P.) Taub., *G. alata* Baill. und *G. ruscifolia* (Clos) Taub. Rispen, d. h. wenigstens die Achsen zweiter Ordnung verzweigen sich noch einmal nach demselben Schema wie die Hauptachse, so daß, abgesehen von den Terminalblüten, erst die Achsen dritter oder vierter Ordnung die Blüten tragen. Nur *G. racemosa* (Phil.) Taub. zeichnet sich durch den Besitz einer traubigen Inflorescenz aus, bei der die seitlichen Auszweigungen der Inflorescenzhauptachse von je einer Blüte dargestellt werden.

Was die Deck- und Vorblätter in den Blütenständen von *Griselinia* angeht, so bestreitet Schumann[1]) mit Unrecht das Vorkommen der ersteren; tatsächlich kommen dieselben, wie bereits Taubert[2]) richtig angibt und wie ich an dem reichen, mir vorliegenden Material durchaus bestätigen konnte, allen Arten zu, sind aber ihrer Hinfälligkeit wegen an den fertig entwickelten Blütenständen meist nicht mehr nachweisbar. Das Gleiche gilt

1) Schumann l. c. p. 780.

2) Taubert l. c. p. 388.

von den Vorblättern, die an der Gliederungsstelle des Blütenstieles in Einzahl auftreten. Nur bei *G. jodinifolia* (Griseb.) Taub. sind beide Arten von Organen persistenter und auch in späteren Entwicklungsstadien noch vorhanden.

Die Blütenstände von *Melanophylla* sind end- oder blattachselständige Trauben oder aus Trauben gebildete Rispen; ersteres ist der Fall bei *M. alnifolia* Baker und *M. crenata* Baker, letzteres bei *M. aucubaefolia* Bak. Die einzelnen Blüten sind kurz gestielt und stehen in den Achseln kleiner Brakteen; außerdem kommen jeder Blüte zwei sehr kleine transversale Vorblätter zu.

Die blattachselständigen Inflorescenzen von *Torricellia* endlich stellen außerordentlich reich und traubig verzweigte Rispen mit Terminalblüte dar. Die männlichen Blütenstände zeichnen sich dadurch aus, daß anfänglich die Blüten sehr dicht bei einander stehen, erst nach der Anthese wird durch eine starke Streckung der Achsenglieder der ganze Blütenstand auseinander gezogen. Die seitlichen Auszweigungen der Inflorescenzachse entspringen aus den Achseln von Brakteen; außerdem weist jede der kurz gestielten Blüten zwei kleine, hinfällige Vorblätter auf, deren Vorhandensein aber nur an jüngeren Blüten mit Sicherheit zu konstatieren ist. Die weiblichen Inflorescenzen sind ebenso aufgebaut und reich verzweigt, aber weniger reichblütig als die männlichen; die Blütenstiele der weiblichen Blüten sind gegliedert und besitzen an der Gliederungsstelle zwei bis drei Vorblätter.

3*. Die Blütenstände von Helwingia.

Helwingia ist als eine der wenigen Pflanzen mit blattbürtigen Inflorescenzen allgemein bekannt. Gewöhnlich ist die Spreite der Blätter, auf deren Oberseite Inflorescenzen stehen, normal wie die der gewöhnlichen Laubblätter ausgebildet; doch kommt es, besonders häufig bei *H. rusciflora* Willd., aber auch bei *H. chinensis* Batalin, vor, daß die Spreite mehr oder weniger vollständig verkümmert und nur einen flügelartigen Charakter besitzt. Derartige Inflorescenzen gleichen in jeder Beziehung den bekannten Blütenständen von *Tilia* mit ihrem angewachsenen Tragblatt; insbesondere tritt bei ihnen die Blattspreite im Vergleich zu Mittelrippe und Blütenstand wesentlich zurück.

Die Inflorescenzen selbst sind doldenförmig, alle Blütenstiele scheinen aus einem Punkt zu entspringen, doch entstammt nach den entwicklungsgeschichtlichen Studien von Payer[1]), die in diesem Punkt auch von C. de Candolle[2]) bestätigt werden, diese scheinbare Dolde einer ursprünglich dichasialen Verzweigung. Deck- und Vorblätter der Blüten fehlen im allgemeinen gänzlich, doch habe ich bei *H. chinensis* Batalin an Inflorescenzen, deren Tragblatt nur eine verkümmerte Spreite aufwies, an der Basis einzelner

1) Payer l. c. p. 429, pl. 109.

2) C. De Candolle l. c. p. 8.

Blütenstiele kleine, schmal lanzettliche Brakteen (cf. Fig. 1) nachweisen können, ein Fund, der für die weiter unten folgenden Darlegungen von erheblicher theoretischer Bedeutung ist. Die männlichen Blütenstände sind in der Regel ziemlich reichblütig, die einzelnen Blüten sind bei *H. rusciflora* Willd. und *H. himalaica* Hook. f. et Thoms. nur sehr kurz, bei *H. chinensis* Batalin schon länger und bei der var. *pedicellata* Wangerin



Fig. 1[1]. *Helwingia chinensis* Bat. ♂ Blütenstand an flügelartigem Blatt mit Braktee. Vergr. 10.

---

1) Für die überaus schöne Ausführung der zur Reproduktion gelangten Zeichnungen bin ich meiner Schwester, Frl. K. Wangerin in Halle, zu lebhaftem Dank verpflichtet.

nov. var. der letztgenannten Art bis 2 cm lang gestielt. Die weiblichen Blütenstände dagegen sind stets armblütig, sie bestehen aus nur einer oder höchstens zwei bis drei sehr kurz gestielten Blüten.

Bezüglich der Frage, wie die ungewöhnliche Stellung der Blütenstände zustande kommt, stehen die Darstellungen von Payer und C. de Candolle in schroffem Gegensatz zu einander. Nach Payer ist die Inflorescenz ursprünglich vollkommen frei von dem Tragblatt, sie entsteht aus einer Knospe in dessen Achsel und erst infolge interkalaren Wachstums der Blattbasis, welches die Achselknospe mit in die Höhe nimmt, gelangt sie schließlich auf die Mitte des Blattes. Nach C. de Candolle dagegen soll die Inflorescenz dem Blatt selbst entspringen.

In seiner Beweisführung stützt sich De Candolle zunächst auf die Ausbildung des Gefäßbündels im Blattstiel und Hauptnerv steriler und fertiler Blätter. In ersteren soll nach seiner Darstellung der Gefäßteil vom Moment des Eintretens des Gefäßbündels in die Basis des Blattorgans an durchweg in Gestalt eines nach oben offenen Bogens auftreten; in den fertilen Blättern dagegen soll diese Gestaltung nur unmittelbar an der Insertion des Blattstieles auf eine kurze Strecke, sowie im Blattnerven oberhalb der Inflorescenz vorhanden sein, während in der zwischenliegenden Partie ein vollkommen geschlossener, dicht unterhalb der Inflorescenz in zwei Teile sich spaltender Ring vorliege. Wenn nun, so folgert C. de Candolle, die Inflorescenz aus einer ursprünglich freien Achselknospe hervorginge, so müßte erstens von Anfang an schon im untersten Teile des Blattstieles eine Trennung zwischen dem Gefäßbündel des Blattes und dem der Inflorescenz vorhanden sein; zweitens müßte ein interkalares Wachstum in der Region unterhalb von Blattanlage und Knospe stattfinden.

Indem ich mich zuerst zu der Forderung zweier von Anfang getrennter Gefäßbündel wende, so konstatiere ich, daß diese nach meinen Untersuchungen sowohl bei den männliche Inflorescenzen tragenden Blättern von *H. rusciflora* Willd. sehr häufig, wie insbesondere fast stets bei den mit weiblichen Inflorescenzen versehenen Blättern dieser Art und in gleicher Weise bei den Blättern beiderlei Geschlechts von *H. himalaica* Hook. f. et Thoms. und *H. chinensis* Batalin vorhanden sind. Bei allen drei Arten gleichmäßig pflegen kräftige fertile Blattstiele an ihrer Basis einen nach oben konkaven Halbmond von Xylem und über diesem ein bis drei kleinere, aber deutlich getrennte Xyleminseln aufzuweisen. Ich habe weder bei dem Auftreten dieser getrennten Gefäßbündel, noch (mit einmaliger Ausnahme) in den wenigen Fällen einfacher Stränge in fertilen Blättern das Zusammenschließen dieses Gefäßbündels zu einem Ring beobachtet, wie es De Candolle als regelmäßiges Auftreten unterhalb der Abzweigung der Inflorescenz angibt.

An sterilen Blättern habe ich bei allen drei Arten nur in einem einzigen Ausnahmefall gleichfalls zwei getrennte Gefäßbündel in der Mittelrippe

auftreten sehen, sonst war stets das eine bogenartig gekrümmte, nach oben konkave Gefäßbündel vorhanden, wie es auch De Candolle für die sterilen Blätter beschreibt. Ob es sich in dem einzigen Ausnahmefalle, wo in einem sterilen Blatt von *Helwingia chinensis* Batalin das Auftreten von zwei Gefäßbündeln beobachtet wurde, wirklich um ein der Anlage nach steriles Blatt gehandelt hat oder ob nicht vielmehr die Inflorescenz in diesem Falle verkümmert war, konnte ich nicht entscheiden.

So ist es mir nicht gelungen, aus meinen ausgebreiteten Untersuchungen über diesen Punkt zu ähnlich klaren Schlüssen zu gelangen, wie sie mein Vorgänger an den männliche Inflorescenzen tragenden Blättern konstatieren zu können glaubte. Das Verhältnis der Blattnervatur zu den epiphyllen Inflorescenzen muß späteren entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen, welche ich nach Erlangung von lebendem Material aufzunehmen gedenke, überlassen bleiben; insbesondere muß dann festgestellt werden, unter welchen Umständen die oben skizzierten Ausnahmen von der allgemeinen Regel, daß fertile Blätter mehrere von Anfang an getrennte Gefäßbündel besitzen, sterile Blätter aber nur eines, zustande gekommen sind. Doch sei hier schon bemerkt, daß diese Untersuchungen wenig aussichtsreich erscheinen; denn abgesehen davon, daß wir eine große Anzahl von Blattstielen kennen, welche in ihrer Homogenität als solche absolut zweifellos sind, und in welchen mehrere Gefäßbündel vorliegen, ohne daß bisher jemand auf den Gedanken gekommen wäre, diese Gefäßbündel morphologisch verschieden bewerten zu wollen, kommt auch speziell bei den ohne Zweifel homogenen Blattstielen von *Aucuba*, *Griselinia*, *Melanophylla* und einzelnen *Cornus*-Arten aus unserer Familie der Fall als Regel vor, daß drei isolierte Gefäßbündel aus dem Stamm in den Blattstiel eintreten[1]).

Auch meine Beobachtung an *Helwingia*, daß die Gefäßbündel getrennt und nicht, wie C. de Candolle will, vereinigt aus der Achse in den Blattstiel eintreten, wird durch Petit[2]) bestätigt.

Der Eindruck, welchen ich bisher von meinen Untersuchungen gewonnen habe, ist der, daß tatsächlich die Inflorescenz ein besonderes, von dem des Blattes unterschiedenes Gefäßbündel besitzt.

Der zweite Beweisgrund, welchen De Candolle gegen die Annahme einer Anwachsung der Inflorescenz an das Blatt aufführt, wird durch die bei sterilen wie fertilen Blättern gleichmäßige, stets basale Stellung der Stipulae gebildet. Abgesehen davon, daß die Stipularnatur dieser Gebilde noch nicht über allen Zweifel erhaben festgestellt ist, daß es sich also sehr wohl bei diesen Organen auch um Trichome handeln könnte, deren Stellung

1) cf. auch Plitt, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Blattstieles der Dicotyledonen. Dissertation. Marburg 1886, p. 50.

2) Petit, Pétiole, in: Mém. soc. sc. phys. et nat. de Bordeaux, sér. 3, t. III (1887) p. 336—339 und pl. I.

dann nichts Beweisendes mehr haben würde, ist es auch nicht erfindlich, weshalb bei einer wirklichen Anwachsung der blütentragenden Achse an das Blatt die interkalare Wachstumszone nicht schräg in der Basis der Blattanlage liegen kann, so daß die Stipeln immer noch ihren Platz behalten können, während die Achse mit dem Oberteil der Blattanlage weiter wächst.

Ganz besonders aber komme ich nicht über die klaren, von Payer gezeichneten entwicklungsgeschichtlichen Figuren hinweg. Daß hier ein Phantasieprodukt vorliege, oder daß Payer, wie De Candolle will, junge Blütenanlagen mit Stipulargebilden verwechselt habe, erscheint absolut ausgeschlossen. — Auch auf diese Frage gedenke ich später zurückzukommen.

Ganz besonders aber spricht das von mir gefundene, oben hervorgehobene Vorhandensein vereinzelter Brakteen bei *H. chinensis* Batalin aufs deutlichste dafür, daß der untere Teil der fertilen Blattmittelrippe von *Helwingia* axilen Charakters ist. Brakteen in normaler Stellung an der Basis von Blütenstielen können nur von einer Achse ausgegliedert sein.

C. Plastik der Blüten.

1. Receptakulum.

Das Receptakulum, welches den unterständigen Fruchtknoten der Cornaceen umschließt, ist im allgemeinen von eiförmiger bis becher- oder glockenförmiger Gestalt. An seinem oberen Rande sind das Perianth und der Staminalkreis inseriert; bei der Fruchtreife entwickelt sich aus dem Receptakulum das fleischige oder häutige Perikarp. Bei den diöcischen Gattungen ist in den männlichen Blüten das Receptakulum selbstverständlich schwächer entwickelt als in den weiblichen; es wird dann nicht konkav, seine Gestalt ist meist schwach konisch. Besonders bemerkenswerte Ausbildungen des Receptakulums, welches in der ganzen Familie sehr einförmig gestaltet ist, sind nicht vorhanden.

2. Kelch.

Daß die Cornaceen mit den anderen Umbellifloren den Charakter einer sehr geringen Entwicklung der Kelchzipfel teilen, ist bekannt und wurde bereits oben gelegentlich erwähnt.

Am ansehnlichsten ist der Kelch bei *Curtisia* ausgebildet; er wird hier von vier ziemlich großen, breit dreieckigen Zipfeln gebildet, welche reichlich die Hälfte der Petalen erreichen. Auch die Kelchzipfel der *Corokia*-Arten sind noch ziemlich groß, ihrer Gestalt nach dreieckig bis lanzettlich. Bei *Mastixia* ist die Größe der Kelchzipfel von ziemlich erheblicher Bedeutung für die Unterscheidung der Arten. Das Receptakulum verbreitert sich bei dieser Gattung zu einem hervorragenden Saum; letzterer ist bei

einigen Arten, von denen z. B. *M. bracteata* Clarke, *M. Scortechinii* King und *M. rostrata* Blume genannt seien, ziemlich ansehnlich und läßt die einzelnen Kelchzipfel nur in Form kleiner Zähne hervortreten; in anderen Fällen dagegen ist dieser Saum nur sehr kurz und die einzelnen Sepalen erreichen eine stattliche Größe, oft reichlich die Hälfte der Petalen, so z. B. bei *M. laxa* Blume, *M. Maingayi* Clarke und *M. Clarkeana* King; die Gestalt der Kelchzipfel ist dann mehr oder minder breit dreieckig und zugespizt.

In der Gattung *Cornus* sind verschiedene Stufen in der Reduktion des äußeren Perianthkreises wahrnehmbar, und zwar auch innerhalb der einzelnen Untergattungen, so daß auch hier dieses Merkmal zur weiteren Einteilung und zur Trennung der Arten von nicht geringem Werte ist. Besonders gilt dies von der Untergattung *Thelycrania* Endl.: hier ist zwar im allgemeinen der Kelch nur in Form kleiner, höchstens dem Diskus an Länge gleichkommender schmaler Zähne entwickelt, doch zeichnen sich einige Arten, von denen *C. cilicica* Wangerin nov. spec. ined. als die auffälligste genannt sei, durch eine für die Gattung ungewöhnlich starke Ausbildung der Kelchzipfel aus. Von den übrigen Untergattungen seien nur noch *Benthamia* Lindl., *Benthamidia* Spach und *Discocrania* Harms besonders genannt; wie ich bereits oben auf Grund der morphologischen Verhältnisse der Blütenstände gezeigt habe, sind diese drei Untergattungen als einander sehr nahe verwandt zu betrachten, und sie teilen auch ein auf den hier behandelten Punkt bezügliches Merkmal, nämlich, daß die vier auf dem oberen Rande des Receptakulums inserierten Sepalen nicht frei, wie bei den sonstigen *Cornus*-Arten, sondern ein Stück zusammengewachsen sind, so daß sie eine kurze und breite, oben in vier rundliche kleine, bei *C. Kousa* Buerg. kaum erkennbare Lappen ausgehende Röhre bilden.

Die Gattungen *Kaliphora*, *Melanophylla*, *Aucuba* und *Griselinia* besitzen gleichfalls nur sehr kleine zähnchenförmige Kelchzipfel; bei *Torricellia* weisen diese mehr eine etwas breit lappenförmige Gestalt auf. Am weitesten geht die Reduktion bei *Helwingia*, wo, wie bereits oben bei Gelegenheit der Besprechung des Diagramms auseinandergesetzt wurde, der Kelch vollkommen abortiert ist, so daß auch nicht einmal ein Kelchsaum mehr sich wahrnehmen läßt.

3. Blumenblätter.

Schon bei der Erörterung der diagrammatischen Verhältnisse hat sich ergeben, daß sämtliche Cornaceen mit Ausnahme der weiblichen Blüten einiger *Griselinia*-Arten und der Gattung *Torricellia* wohl ausgebildete Petalen besitzen. In der weitaus größten Mehrzahl der Fälle dienen diese als Schauapparate zur Anlockung von Kreuzungsvermittlern und zeichnen sich dann in der Regel durch ihre lebhafte und leuchtende Farbe aus. Diese ist weiß bei der Gruppe der *Cornus sanguinea* L., lebhaft gelb bei

C. mas L. und den beiden verwandten Arten, gleichfalls leuchtend gelb bei *Corokia*, weißlich oder rötlich bei *Helwingia*, purpurn bei *Aucuba*. Bei den Untergattungen *Benthamia*, *Benthamidia* und *Arctocrania* der Gattung *Cornus* wird den Petalen die Funktion als Schauapparate abgenommen und ist den petaloid ausgebildeten Involukralblättern übertragen; dementsprechend sind hier auch die einzelnen Blüten kleiner und die Farbe der Blumenblätter eine wenig auffallende. Für *Kaliphora* und *Melanophylla* läßt sich die natürliche Farbe der Petalen am getrockneten Material nicht mehr mit völliger Sicherheit bestimmen, sie dürfte für erstere weißlich, für letztere dunkelpurpurn sein; jedenfalls läßt die Größe der Blumenblätter nicht daran zweifeln, daß es sich auch bei diesen Gattungen um insektenblütige Formen handelt. Ob die weiß gefärbten Petalen der reichblütigen männlichen Inflorescenzen von *Torricellia* auf Insektenblütigkeit schließen lassen, sei dahin gestellt, da Anlockungsmittel der weiblichen Blüten nicht bekannt sind und die unten zu schildernde Beschaffenheit der Narben vielleicht eher auf Windblütigkeit hindeutet; es sind diese Verhältnisse an Ort und Stelle näher zu untersuchen. Gleichfalls zweifelhaft bleiben die Verhältnisse bei *Curtisia*; über die Farbe der sehr kleinen Blüten dieser Form kann ich keine bestimmte Aussage machen, möchte jedoch annehmen, daß dieselbe gelblichgrün und wenig auffallend sei. Immerhin kommt hier die große Ausbildung der Inflorescenz in Betracht, welche auch bei geringer Auffälligkeit der Einzelblüten der Anlockung zu dienen vermag, wie überhaupt bei den meisten Cornaceen nicht die Einzelblüte, sondern der Blütenstand als biologische Einheit anzusehen ist. Was endlich *Griselinia* angeht, so ist diese Gattung aller Wahrscheinlichkeit nach windblütig; darauf lassen die sehr geringe Größe der Blüten, ihre unauffällige, meist grünliche, in einigen Fällen auch schwarzpurpurne Farbe, das Fehlen eines eigentlichen Diskus beim weiblichen Geschlecht, sowie der Abort der Petalen in den weiblichen Blüten bei der Mehrzahl der Arten schließen. Bestätigt wird diese Vermutung, wenigstens für die beiden neuseeländischen Arten *G. lucida* Forst. und *G. littoralis* Raoul, von einem einheimischen Beobachter[1]), der die Pflanzen lebend an Ort und Stelle zu sehen Gelegenheit hatte.

Über die Form der Petalen bei den Cornaceen ist wenig zu sagen, sie ist im allgemeinen dreieckig bis zungenförmig oder lanzettlich, bisweilen auch ziemlich breit elliptisch oder eiförmig. Besonders bemerkenswert sind *Cornus suecica* L. und *C. canadensis* L., wo von den vier Blumenblättern das nach der Außenseite des Blütenstandes zustehende unterhalb der Spitze einen stachelartigen, schräg aufwärts gerichteten, pfriemlichen Fortsatz auf dem Rückennerven trägt, so daß hierdurch eine deutliche Zygomorphie der

---

1) G. M. Thomson, Über die Befruchtung usw. neuseeländischer Blütenpflanzen, in: Transact. and Proceed. of the New Zealand Institute XIII (1880).

Blüte bedingt wird, das einzige Beispiel von Zygomorphie in der ganzen Familie. Nur in seltenen Fällen sind mehr als ein Petalum im Besitze dieses Stachels, doch habe ich einige Male Terminalblüten beobachtet, bei denen sämtliche vier Blumenblätter mit diesen Fortsätzen versehen waren. Welche biologische Bedeutung dieser Blütenausbildung zukommt, ist unbekannt.

Merkwürdig ist auch die Form der stark konkaven, fast als löffelförmig zu bezeichnenden, in der Knospe induplikat-valvaten Petalen der männlichen Blüten von *Torricellia*, die sich durch eine lange, schwanzähnliche, einwärts gekrümmte Spitze auszeichnen.

Die kleinen schuppenförmigen Ligulargebilde von *Corokia* haben bereits oben Erwähnung gefunden; dieselben sind meist fransig zerschlitzt, seltener ziemlich ganz und dann stark gewimpert, sie lehnen sich an den Diskus an und stellen vielleicht Schutzeinrichtungen für den Honig dar.

Die Blumenblätter von *Mastixia* sind unterhalb des, wie oben geschildert, verwachsenen Kelchsaumes inseriert; in der Knospenlage schließen sie klappig zu einer etwa halbkugelig gewölbten Kuppel zusammen. Sie sind von breit elliptisch-dreieckiger Gestalt und bestehen aus dick fleischigem Gewebe; nur die Spitzen, die in der Knospe einwärts gebogen sind und zu einer Art von kleiner Säule zusammenschließen, pflegen dünner und zarter zu sein. Bei einigen Arten, z. B. bei *M. trichotoma* Blume und *M. Meziana* Wangerin nov. spec. ined., setzt sich diese einwärts gebogene Spitze auf der Innenseite des Petalums in Gestalt einer erhabenen Mittelrippe bis zum Grunde fort.

4. Staubgefäße.

Sämtliche echten Cornaceen besitzen introrse, dithecische Antheren. Dieselben sind in der Mehrzahl der Fälle etwa in der Mitte oder etwas unterhalb derselben am Rücken befestigt; dies zusammen mit dem Umstand, daß das ziemlich lange, pfriemliche oder etwas flach fadenförmige Filament nach oben zu verschmälert ist, bedingt, daß wir meist »antherae versatiles« vor uns haben. Bei den Arten aus der Gruppe der *Cornus sanguinea* L. erreicht das Filament oft eine solche Länge, daß es in der Knospe, wo die Staubgefäße dem Stylus eng anliegen, manchmal eine deutliche Knickung aufweist. Ihrer Gesalt nach sind die Antheren elliptisch oder eiförmig und zwar meist wesentlich länger als breit, bei *Curtisia, Mastixia*, *Helwingia* und *Griselinia* dagegen kürzer als breit, rundlich.

Von den Abweichungen von diesem normalen Staminalbau sei zunächst *Aucuba* erwähnt. Hier sind die kurzen, sehr breit elliptischen Antheren nicht versatil, sondern mit ihrem Rücken auf einem gleichfalls sehr kurzen, ungewöhnlich dicken Filament befestigt.

Erheblicher sind die Abweichungen, die sich bei *Torricellia* sowie bei den beiden madagassischen Gattungen *Kaliphora* und *Melanophylla* dar-

bieten. Während nämlich sonst die Antherenfächer fast frei, ohne Ausbildung eines deutlichen, stärker entwickelten Konnektives an dem Filament befestigt sind, weisen die Staubgefäße der genannten drei Gattungen nur sehr kurze, in ein deutliches und lang ausgebildetes Konnektiv übergehende Staubfäden auf, dem die Antherenfächer ihrer ganzen Länge nach angewachsen sind, so daß es sich also hier um völlig oder doch nahezu basifixe Antheren handelt.

Was die Dehiscenz der Antheren betrifft, so reißen in der ganzen Familie die beiden Fächer lateral oder seltener etwas intrors in zwei langen Längsspalten von oben bis unten auf.

5. Pollen.

Von ziemlich erheblicher Bedeutung für die Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse, insbesondere für die Umgrenzung der Familie, erweist sich die Beschaffenheit und Struktur der Pollenkörner, indem die anomalen, mit Unrecht der Familie der Cornaceen zugerechneten Genera, welche weiter unten zu behandeln sein werden, wie in vieler anderer Beziehung, so auch in dem Bau des Pollens sich von den echten Cornaceen aufs deutichste und schärfste unterscheiden.

Die ersten genaueren, jedoch nur auf wenige *Cornus*-Arten bezüglichen Angaben über den Bau des Pollens finden sich bei FISCHER[1]); genauere Untersuchungen über diesen Gegenstand hat SERTORIUS[2]) angestellt, aber auch er ging nicht genügend in die Breite, auch hat er den Punkt, auf den es am meisten ankommt, nicht scharf genug betont, als daß er zu den nötigen Konsequenzen bereits hätte gelangen können.

Charakteristisch für alle echten Cornaceen ist ein Pollenkorn von rundlicher oder meist elliptischer Gestalt mit in der Regel 3, seltener 4—5 Furchen, aus denen bei der Keimung der Pollenschlauch herausdringt. Ist die Form des Pollenkornes elliptisch, wie z. B. bei *Corokia*, den meisten *Cornus*-Arten, *Griselinia*, so handelt es sich um deutliche Längsfurchen, bei kugeligen Pollenkörnern dagegen, wie sie z. B. bei *Aucuba*, *Curtisia*; *Melanophylla* vorliegen, treten die Furchen in Form von mehr oder weniger tiefen Kerben auf.

Dieser Typus des Furchenpollens ist bei sämtlichen Gattungen, welche nach der von mir gegebenen Umgrenzung der Familie zuzurechnen sind, ein durchaus übereinstimmender; auch bezüglich des Anschlusses der Familie im natürlichen System ist die Pollenform von Wichtigkeit, da auch den Araliaceen und Umbelliferen Faltenpollen zukommt.

Schon durch ihren Porenpollen unterscheiden sich die anomalen Genera

---

1) FISCHER, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner. Dissertation. Breslau 1890, p. 42.

2) SERTORIUS l. c. p. 40—41.

Alangium, *Nyssa*, *Camptotheca*, *Davidia* und *Garrya* ohne weiteres von allen Cornaceen, so daß wir in der geschilderten Eigenschaft des Pollens einen wichtigen positiven Charakter der Familie zu erblicken haben.

Was die Größe der Pollenkörner angeht, so zeichnet sich der Pollen von *Curtisia* durch eine besonders auffallende Kleinheit aus; recht klein sind auch die Körner von *Helwingia*, während *Aucuba* und *Cornus* die größten Körner besitzen und die übrigen Genera zwischen beiden Extremen ungefähr die Mitte halten.

Die Textur der Exine, über die Sertorius sehr detaillierte Angaben macht, ist ohne jeden systematischen Wert. Sie ist auch in den meisten Fällen eine wenig ausgesprochene, entweder vollkommen glatt oder doch nur mit sehr geringen, wenig deutlichen, netzartigen Verdickungen. Durch eine deutliche, fein warzige Struktur der Exine zeichnet sich die Gattung *Aucuba*, durch stäbchenförmige Verdickungen die Gattung *Kaliphora* aus, während unter den *Cornus*-Arten *C. Volkensii* Harms durch den Besitz einer stark stachelig verdickten Exine eine Ausnahmestellung einnimmt.

6. Diskus.

Ein epigynischer, resp. in den männlichen Blüten der diöcischen Gattungen den zentralen Teil der Blüte einnehmender Diskus ist bei den allermeisten Cornaceen-Gattungen vorhanden und fehlt nur in seltenen Ausnahmefällen. Von den letzteren ist zunächst zu nennen *Melanophylla*, wo er in den meisten von mir untersuchten Blüten vollständig fehlte und nur selten sich ein ganz schwaches Polster an der Basis der Griffel vorfindet; ferner geht den weiblichen Blüten von *Griselinia* ein deutlicher Diskus ab. Eine nur sehr schwache Entwicklung zeigt er auch bei *Torricellia*; in den männlichen Blüten dieser Gattung hat er die Gestalt einer flach niedergedrückten zentralen Scheibe, die in ihrer Mitte pfriemliche Griffelrudimente trägt, in den weiblichen Blüten ist er ganz undeutlich.

Abgesehen jedoch von diesen wenigen Ausnahmen ist der Besitz eines Diskus charakteristisch für alle normalen Cornaceen. Derselbe pflegt dick polsterförmig und fleischig um den Stylus herum entwickelt zu sein; in hermaphroditen und männlichen Blüten ist er, je nach der Anzahl der Staubgefäße, mehr oder weniger deutlich 4- oder 5-eckig, während in weiblichen Blüten, wo eine räumliche Veranlassung für charakteristische Gliederung nicht vorhanden ist, seine Form eine vollkommen rundliche zu sein pflegt. Auf seiner Oberseite ist der Diskus entweder flach oder etwas abgerundet; bei männlichen *Griselinia*-Blüten ist die flache Oberseite oft von fünf radialen Streifen durchzogen. Auch bei *Mastixia* ist die Oberfläche des Diskus, entsprechend den Zahlenverhältnissen des Diagramms, durch radiale, etwas verdickte Streifen in 4—5 Felder geteilt, die ihrerseits noch einmal von schwächeren und kürzeren Linien durchsetzt sein können; die erstgenannten Leisten setzen sich an dem kurz

konischen Stylus fort, welcher dementsprechend nicht stielrund, sondern 4—5-kantig ist. Allermeist ist der Diskus kahl, nur bei *Curtisia faginea* Ait. ist seine Oberfläche dicht mit zottigen Haaren besetzt.

7. Griffel und Narben.

Die Gattung *Cornus* zeichnet sich durch den Besitz eines stets ungeteilten, an der Spitze eine einfache, trunkate oder seltener kopfige Narbe tragenden Griffels aus. Seine Länge variiert bei den verschiedenen Arten etwas, er ist jedoch im allgemeinen stets kürzer als die Staubgefäße. Bezüglich der Gestalt des Griffels muß eine Reihe von Arten aus der Untergattung *Thelycrania* Endl. besonders erwähnt werden; während er nämlich im allgemeinen gleichmäßig zylindrisch ist, zeichnet er sich bei den in Rede stehenden Arten, z. B. *C. sanguinea* L., *C. australis* C. A. Meyer, *C. corynostylis* Koehne u. a. m., durch eine mehr oder weniger deutlich erkennbare keulenförmige Verdickung dicht unterhalb der Narbe aus. Koehne[1]) hat, indem er diese Arten als *Corynostylae* zusammenfaßte, im wesentlichen auf dieses Merkmal seine Einteilung dieser schwierigen Untergattung gegründet; indessen sind demgegenüber doch Zweifel zu äußern, ob wirklich alle in diese Gruppe einbezogenen Arten als untereinander nächst verwandt von den anderen sich scharf abtrennen lassen, und zweitens ist das fragliche Merkmal keineswegs immer, insbesondere am getrockneten Material, so deutlich erkennbar, daß über die Zugehörigkeit mancher Arten zu den *Corynostylae* nicht Zweifel entstehen könnten; besonders gilt dies von den in Mexiko vorkommenden Arten dieser Untergattung, die auch Koehne in sein System bisher nicht eingereiht hat.

An *Cornus* schließen sich hinsichtlich der Ausbildung des Griffels zunächst *Aucuba* und *Corokia* einerseits, *Curtisia* und *Helwingia* andererseits an. Bei ersterer ist in der Regel der kurze Stylus an seiner Spitze seitlich etwas schief in einen auf der Innenseite gefurchten und papillösen Narbenlappen ausgezogen; nur in einem Fall sah ich bei einer Endblüte einen Griffel, der mit zwei symmetrischen Narbenlappen endigte. Auch bei *Corokia* und *Curtisia* ist der Stylus noch für den größten Teil seiner Länge ungeteilt; nur an der Spitze ist er in zwei, resp. vier innenseits mit Narbenpapillen besetzte Narbenlappen gespalten, doch kommen bei *Corokia* auch einfach kopfige Narben vor. Ein ähnliches Verhalten wie *Curtisia* zeigt *Helwingia*; hier ist der säulenförmige Griffel an seiner Spitze entsprechend der Anzahl der Ovarfächer in 3—4 kurze, ziemlich dicke, pfriemliche, innenseits papillöse Narbenäste geteilt.

Die noch übrigen vier Cornoideen-Gattungen dagegen besitzen entweder getrennte Griffel, oder der in Einzahl vorhandene Stylus weist doch eine

---

1) Koehne, Die Sektion *Microcarpium* der Gattung *Cornus*, in: Mitt. d. Deutschen Dendrolog. Ges. XII (1903) p. 27—50.

sehr tief gehende Teilung auf. Ersteres ist der Fall bei *Kaliphora* und *Melanophylla*, deren Blüten je zwei kurze, pfriemliche, etwas nach außen gebogene, an der Spitze innenseits mit Narbenpapillen besetzte Griffel aufweisen. Bei *Griselinia* ist es oft schwer zu entscheiden, ob drei getrennte Styli vorliegen, die nur infolge der nahen Insertion im unteren Teile zusammengedrängt sind, oder ob die Basalteile wirklich mit einander verwachsen sind; meist scheint mir der letztere Fall vorzuliegen, daß der unterständige Fruchtknoten in eine kurze konische Griffelsäule übergeht, die sich bald in drei auseinander spreizende, pfriemliche, zurückgebogene Äste teilt. Bei *Torricellia* entspringen dem sehr kurzen, oft kaum deutlich entwickelten Stylus drei ziemlich lange dicke Narben, die, mit Ausnahme eines Streifens auf der Rückenseite, allenthalben mit Narbenpapillen besetzt sind, ein Verhalten, das zweifellos für die Windblütigkeit dieser Gattung spricht; an der Spitze sind diese Narben, die auf der Innenseite deutlich gefurcht sind, auf eine kurze Strecke in zwei Teile gespalten.

Die Narben endlich, welche den kurz konischen, 4—5-kantigen Griffel der *Mastixia*-Arten krönen, sind in der Regel trunkat oder nahezu punktförmig, doch habe ich auch deutlich zweilappige, verbreiterte Narben gesehen, z. B. bei *M. Maingayi* Clarke und *M. Meziana* Wangerin nov. spec. ined. Auf die Zahl der Karpelle bei dieser Gattung scheint mir diese Ausbildung einen Rückschluß schon deswegen nicht zuzulassen, weil es sich dabei um seltene Ausnahmefälle handelt.

D. **Früchte und Keimpflanzen.**

Die große Mehrzahl der Cornaceen-Gattungen ist durch den Besitz von Steinfrüchten ausgezeichnet, beerenartige Früchte kommen nur *Aucuba* und *Griselinia* zu; noch unbekannt sind die Früchte von *Melanophylla*. In der Regel werden die Früchte von den persistierenden Kelchzipfeln und Griffeln gekrönt. Bei den mit Steinfrüchten begabten Gattungen umschließt in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle das fleischige Perikarp nur einen Steinkern, der eine der Zahl der Ovarfächer entsprechende Fächerung aufweist; nur bei *Helwingia* und *Kaliphora* liegen getrennte einsamige Pyrenen vor, deren Zahl bei der ersteren 1—4, bei *Kaliphora* konstant 2 beträgt. Bei *Torricellia* ist von den in der Regel 3—4 Fächern des Steinkernes nur ein einziges fertil.

Die Gestalt und Größe der ihrer Konsistenz nach krustenartigen oder knochenharten Steinkerne variiert bei den einzelnen Arten zwischen ziemlich weiten Grenzen; erstere ist in der Regel kugelig bis länglich ellipsoidisch oder eiförmig, oft mehr oder weniger deutlich unsymmetrisch oder zusammengedrückt. Auf der Außenseite der Steinkerne kommen oft stumpfe Rippen zur Ausbildung; das Vorhandensein der letzteren, resp. ihre Zahl ist neben der Gestalt des Steinkernes in der schwierigen Gruppe der *Cornus sanguinea* L. von erheblicher systematischer Bedeutung. Ins-

besondere hebt sich aus dieser Gruppe die Subsectio *Bothrocaryum* Koehne heraus, deren Fruchtsteine durch den Besitz einer zackenrandigen Endgrube ausgezeichnet sind.

Eine besondere Erwähnung erfordern noch die Früchte der *Cornus*-Arten aus der Untergattung *Benthamia*. Bereits bei der Besprechung der Blütenstände bin ich auf Grund morphologischer und anatomischer Untersuchungen zu dem Resultat gekommen, daß die Fruchtknoten der zahlreichen in einer Infloresccnz vereinigten Blüten mit einander verwachsen sind. Nach erfolgter Befruchtung erfährt das verbindende Gewebe ein intensives Wachstum mit dem Erfolge, daß die einzelnen Steinkerne von einander entfernt und ziemlich tief eingesenkt werden. Zur Zeit der Reife ergibt sich dann eine fleischige Sammelfrucht von roter Farbe, die ungefähr das Aussehen und die Form einer großen Erdbeere besitzt.

Auch die Früchte der *Mastixia*-Arten sind Steinfrüchte von eiförmiger bis länglicher Gestalt, mit fleischigem Perikarp und holziger Pyrena. Letztere weist auf einer Seite eine mehr oder weniger tiefe Längsfurche auf, von der aus sich ein lamellenartiger Fortsatz wie eine Art von falscher, unvollständiger Scheidewand weit in das Fruchtfach herein erstreckt. Dabei sei noch besonders bemerkt, daß auch, abgesehen von diesem vorspringenden Fortsatz, die Abgrenzung der Pyrena nach innen nicht bei allen Arten auf dem Fruchtquerschnitt als eine glatte Kurve erscheint, sondern z. B. bei *M. arborea* Clarke eine ziemlich unregelmäßige Gestalt besitzt und hier insbesondere noch seitlich zwei schwächer in das Innere vorspringende Rippen aufweist. Da im Ovar von derartigen Hervorragungen nichts angedeutet ist, so läßt sich aus diesen unvollständigen Bildungen falscher Scheidewände ein Schluß auf die Zahl der Karpelle von *Mastixia* nicht ziehen.

Der vom Perikarp umschlossene Same weist stets reich entwickeltes Nährgewebe auf; als Reservenahrung findet sich in ihm niemals Stärke, sondern eiweißartige Stoffe und daneben zuweilen auch fettes Öl. In dem Größenverhältnis zwischen Endosperm und Embryo machen sich bei den einzelnen Gattungen erhebliche Differenzen bemerkbar; bei *Cornus*, *Corokia*, *Kaliphora*, *Griselinia* und *Curtisia* erfüllt er die ganze Länge des Samens oder doch den größten Teil derselben, bei *Aucuba*, *Helwingia*, *Torricellia* und *Mastixia* hingegen liegt der kleine Embryo an der Spitze des Nährgewebes und ist erheblich kürzer. Im ersten Fall sind die laubblattähnlichen Keimblätter von länglicher Gestalt, während die Radicula meist kurz und zylindrisch, nur bei *Griselinia* ziemlich lang und keulenförmig ist; aus der zweiten Reihe von Gattungen besitzt nur *Mastixia* längliche Keimblätter und auch eine langzylindrische Radicula, während bei den übrigen die Kotyledonen kurz und rundlich, die Würzelchen kurz zylindrisch und ziemlich dick sind.

Für die Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der

Cornoideae bietet die Beschaffenheit des Embryo wenig Anhaltspunkte, da *Aucuba* trotz des abweichenden Fruchtbaues an *Cornus* angeschlossen werden muß, und mit *Torricellia* und *Helwingia*, welche gleichfalls den kurzen Embryo besitzen, in keiner direkten näheren Beziehung steht.

II. Anatomie der Cornaceae.

Die anatomischen Verhältnisse der Familie der *Cornaceae* sind vor kurzem von Sertorius[1]) einer gründlichen und umfassenden Bearbeitung unterzogen worden. An einer Reihe von Arten habe ich Nachuntersuchungen vorgenommen, welche ein mit dem von Sertorius vollkommen übereinstimmendes Resultat ergaben; von besonderem Interesse sind daher meine eigenen Untersuchungen nur bezüglich der Formenkreise, welche Sertorius nicht vorgelegen hatten, und von denen besonders die beiden madagassischen Gattungen *Kaliphora* und *Melanophylla* sowie die Untergattung *Afrocrania* Harms der Gattung *Cornus* genannt seien. Aus diesem Grunde schließe ich meine folgende Darstellung im wesentlichen an Sertorius an und werde meine eigenen neuen Ergebnisse an geeigneter Stelle einschalten.

Ausgesprochene Charaktere der Familie in anatomischer Beziehung sind nicht vorhanden. Zwar führt Sertorius in der Einleitung eine Reihe gemeinsamer anatomischer Merkmale auf, diese sind aber, wie schon Harms[2]) richtig bemerkt, sämtlich nur sekundärer Natur und bieten viel zu wenig Besonderes, als daß man aus ihnen einen Schluß auf die Zusammengehörigkeit der Genera ziehen könnte. Das einzige Resultat, welches die systematische Anatomie bei unserer Familie zu verzeichnen hat, besteht einmal in der Konstatierung der Tatsache, daß auch in anatomischer Beziehung die Gattungen ziemlich scharf von einander sich abheben, sowie darin, daß gewiße Merkmale für die Artcharakteristik unter Umständen verwertbar sind. Diese, was die allgemeine Charakterisierung der Familie betrifft, durchaus geringen Ergebnisse der anatomischen Methode lassen es daher gerechtfertigt erscheinen, wenn ich die folgende Darstellung möglichst kurz gefaßt halte.

A. Struktur des Blattes.

Die Blätter aller Cornaceen sind bifacial gebaut. Bezüglich der oberen Epidermis ist folgendes zu bemerken: Die Zellen weisen niemals eine erhebliche Größe auf, sie erscheinen in der Flächenansicht bald polygonal, bald mehr oder weniger unduliert; bei *Helwingia* springen die zur Blatt-

---

1) Sertorius, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der *Cornaceae*. Dissertation. München 1893; auch im Bulletin de l'Herbier Boissier, I (1893) p. 469 ff.

2) Harms in: Berichte der Deutschen Botan. Ges. XV (1897) p. 27.

fläche senkrechten Wandungen in Form von Buckeln in das Innere vor. Die Außenmembran der oberen Epidermiszellen ist stark verdickt bei *Corokia*, *Curtisia*, sowie bei *Griselinia racemosa* (Phil.) Taub. und *G. scandens* (R. et P.) Taub. Die Cutikula zeigt bei einigen *Cornus*-Arten Streifung, bei *Mastixia* feine Punktierung. Papillöse Ausstülpungen der oberen Epidermiszellen sind nur von *Cornus canadensis* L. bekannt. Bei *Griselinia jodinifolia* (Griseb.) Taub., *G. littoralis* Raoul und *G. lucida* Forst. ist die obere Epidermis durch Hypoderm verstärkt, dessen Zellen auffallend stark verdickte, von zahlreichen Tüpfeln durchsetzte Wandungen aufweisen. Bei einigen *Cornus*-Arten, z. B. *C. excelsa* H.B.K., *C. ignorata* C. Koch und *C. stricta* L'Hér. zeigt sich die Membran der oberen Epidermiszellen durch Verschleimung verändert.

Die Zellen der unteren Epidermis zeigen größere Neigung zu wellenförmiger Ausbildung der Wände, sonst haben sie im wesentlichen dieselbe Gestalt und Größe wie die der oberen; es herrscht infolge des erwähnten Umstandes vielfach auch da, wo die oberen Epidermiszellen ausgesprochen polygonalen Umriß zeigen, auf der Unterseite starke Undulation, doch ist z. B. bei *Kaliphora* und *Melanophylla* auf beiden Seiten der Umriß ziemlich rein polygnal. Die Cutikula ist bei einigen *Cornus*-Arten durch starke Streifung ausgezeichnet. Eine schwach papillöse Vorwölbung der unteren Epidermiszellen zeigen *Aucuba* und *Torricellia*. Sehr viel stärker ist die Papillenbildung auf der Blattunterseite vieler *Cornus*-Arten, insbesondere aus der Sektion *Thelycrania* Endl.; das Fehlen oder Vorhandensein, sowie die spezielle Ausbildung derselben ist von Koehne[1]) zur Artcharakteristik in ziemlich weitem Umfange herangezogen worden. Es sei über diesen Punkt folgendes bemerkt: bei *C. pumila* Koehne besitzt jede Epidermiszelle eine glatte, in der Flächenansicht scharf kreisrund umgrenzte Papille; bei den anderen Arten dagegen, soweit überhaupt Papillenbildung vorliegt, z. B. *C. corynostylis* Koehne, *C. oblonga* Wall. u. a. zeigen die Papillen starke Längsstreifen, deren Endigungen ein Krönchen bilden; außerdem strahlen starke Cutikularleisten sternförmig von Papille zu Papille, so daß durch dieses Netzwerk die Umrisse der Oberhautzellen völlig verdeckt werden.

Die Spaltöffnungen sind in ihrem Vorkommen auf die Blattunterseite beschränkt; sie sind durch das Fehlen charakteristischer Nebenzellen ausgezeichnet; ihre Größe ist meist keine beträchtliche, ihr Umriß in der Regel oval, bei *Griselinia* und *Melanophylla* dagegen mehr rundlich-kreisförmig. Bei *Griselinia* sind die Spaltöffnungen etwas eingesenkt und ihr Vorhof durch starke Ausbildung der Eisodialleisten vergrößert.

Das Mesophyll zeigt ein in der Regel einschichtiges, jedoch z. B. bei *Griselinia* und *Cornus Volkensii* Harms zweischichtiges Palissadengewebe,

---

1) Koehne in Mitt. d. Deutschen Dendrolog. Ges. XII (1903).

dessen Zellen oft, z. B. bei *Kaliphora*, *Aucuba*, *Helwingia* und *Torricellia* eine ziemlich niedrige, flache, von der typischen Palissadenform stark abweichende Gestalt besitzen. Das Schwammgewebe ist meist ziemlich locker. Sklerenchymzellen kommen im Mesophyll nur bei *Griselinia lucida* Forst. in Gestalt rundlicher und weitlumiger Zellen mit sklerosierter und getüpfelter Wandung im Schwammparenchym vor.

Was die Struktur der größeren Blattnerven angeht, so findet sich nur bei *Mastixia* ein das Leitbündelsystem vollständig umgebender geschlossener Sklerenchymring vor. Bei *Aucuba*, den meisten *Cornus*-Arten, *Helwingia*, *Torricellia*, *Kaliphora*, sowie *Griselinia racemosa* (Phil.) Taub. und *G. scandens* (R. et P.) Taub. fehlt Sklerenchym in der Umgebung des Leitbündelsystems vollständig; die übrigen Gattungen besitzen oberseits schwächere, unterseits stärkere Gruppen von mehr oder weniger weitlumigen Sklerenchymfasern.

Auffällig ist, wie häufig Kristallsand von Kalkoxalat in der Familie vorkommt, doch ist auch dieses Merkmal leider nicht zur allgemeinen Charakterisierung der Familie verwendbar, da bei *Cornus* der oxalsaure Kalk in Form von Drusen, bei *Curtisia* in Form von Einzelkristallen abgeschieden ist, während bei *Corokia*, *Helwingia* und *Torricellia* das Mesophyll kristallfrei ist.

Trichome treten bei den Cornaceen in drei verschiedenen Formen auf. Einfache einzellige Haare von verschiedener Größe und Wanddicke besitzen *Curtisia*, *Melanophylla* und *Griselinia* (letztere nur in der Blütenregion). *Torricellia* zeichnet sich durch den Besitz 3—4-zelliger gebogener Drüsenhaare aus. *Cornus* und *Corokia* weisen zweiarmige Haare auf, welche bei der letzteren Gattung auf der Blattunterseite einen dichten, weißen, glänzenden Filz bilden. Bei *Cornus* sind diese zweiarmigen Haare, deren Wand hier mit kohlensaurem Kalk inkrustiert ist, einzellig und von wechselnder Gestalt: meist sind sie gleicharmig mit zur Blattfläche parallelen Armen, bisweilen aber auch stark ungleicharmig oder ein Arm ist nur als kurzer Sporn entwickelt, oder die beiden Arme sind Y-förmig. Das Vorhandensein solcher einzelligen zweiarmigen Haare auch an den Blättern von *Cornus Volkensii* Harms spricht zweifellos dafür, daß diese wegen des Fehlens der weiblichen Blüten in ihrer systematischen Stellung noch nicht ganz sichere Pflanze mit Recht bei der Gattung *Cornus* untergebracht ist. Bei *Corokia* dagegen sind die zweiarmigen Haare zweizellig, wobei die eine Zelle auf den Stiel kommt, auch ist ihre Wandung nicht mit kohlensaurem Kalk inkrustiert. Zwar will Weiss[1]) bei der Untersuchung lebenden Materials von *Corokia buddleioides* A. Cunn. eine solche Inkrustation sowie einen 4—5-zelligen Stiel wahrgenommen haben, ich habe aber diese An-

1) A. Weiss, Untersuchungen über die Trichome von *Corokia buddleoides*, in: Sitzungsber. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien Mathem.-Naturw. Klasse XCIX (1890) Abt. 1, p. 268—282.

gaben ebenso wenig wie SERTORIUS[1]) bestätigt gefunden, und klarerweise hat die Prüfung auf kohlensauren Kalk bei getrocknetem Material genau dieselbe Beweiskraft wie bei lebendem.

Die Blätter von *Aucuba*, *Kaliphora* und *Helwingia* sowie von *Mastixia* sind vollkommen kahl, doch kommen bei der letztgenannten Gattung an den Kelchblättern zweiarmige Haare vor.

Eine Ausnahmestellung in anatomischer Hinsicht nimmt *Mastixia* ein durch das Vorkommen von schizogenen Sekretgängen in dem Markteil der größeren Nerven (Hauptnerven und Seitennerven erster Ordnung) sowie bei Seitennerven höherer Ordnung in dem Gewebe, das die Verbindung der kleineren Gefäßbündel mit der oberen Epidermis herstellt. Über die chemischen Eigenschaften des Inhaltes dieser Sekretgänge macht SERTORIUS[2]) genauere Angaben. Auf die Bedeutung, welche dieses Vorkommen inbezug auf die verwandtschaftliche Stellung dieser Gattung beansprucht, werde ich unten zurückkommen. Übrigens sei bemerkt, daß SERTORIUS auch im Perikarp der Früchte von *Cornus mas* L. Sekreträume gefunden hat.

B. Struktur der Achse.

Zu den charakteristischen Merkmalen der Achsenstruktur der Cornaceen gehört es, daß der Kork stets in der primären Rinde, und zwar unmittelbar unterhalb der Epidermis oder doch nahe an dieser entsteht. Dieses zuerst von SERTORIUS hervorgehobene Merkmal ist auch für *Kaliphora* und *Melanophylla* zutreffend. Die primäre Rinde ist fast stets von kollenchymatischem Gewebe gebildet, doch sind typische Kollenchymzellen nur bei *Torricellia* vorhanden, während *Mastixia* die einzige Gattung ist, bei der von einem kollenchymatischen Gewebe nicht die Rede ist. Eine bemerkenswerte Abweichung zeigt diese Gattung auch in dem Besitze rindenständiger Bündel; es sind dies Blattspurstränge, welche eine längere Strecke in der primären Rinde verlaufen und erst tiefer unten sich mit dem Gefäßbündelring des Stammes vereinigen. Auch finden sich bei *Mastixia*, übrigens auch bei *Cornus capitata* Wall., im primären Rindenparenchym zahlreiche vereinzelte oder zu Gruppen vereinigte Steinzellen. Ferner bildet *Mastixia* die einzige Ausnahme von der Regel, daß bei den Cornaceen nur primärer Hartbast ausgebildet ist; auch zeichnen sich die Hartbastgruppen von *Mastixia* durch eine auffallend starke Streckung in radialer Richtung aus, während sie sonst deutlich tangential gestreckt sind. Im allgemeinen erreichen die Hartbastfasergruppen nur eine mäßige Größe und treten in ziemlich geringen Abständen von einander auf, während sie bei *Torricellia* sehr groß und weit von einander entfernt sind. Oft sind die isolierten Bastfaserbündel durch Steinzellgruppen verstärkt, z. B. bei *Cornus Volkensii* Harms und anderen

1) SERTORIUS l. c. p. 18.

2) SERTORIUS l. c. p. 25.

Cornus-Arten, *Melanophylla* und *Mastixia*, welche mitunter eine solche Größe erreichen, daß sie in Gestalt eines gemischten kontinuierlichen Sklerenchymringes eine Verbindung zwischen den isolierten Bündeln herstellen; letzteres ist der Fall bei *Curtisia* und *Griselinia*, während bei *Helwingia*, *Aucuba* und *Kaliphora* gar kein Sklerenchym vorhanden ist. Im sekundären Bast sind, wie schon gesagt, nur bei *Mastixia* Bastfasern gefunden worden, welche einzeln stehen oder kleine Gruppen bilden.

Was den Bau des Holzes angeht, so stehen auf dem Stammquerschnitt die Gefäße häufig isoliert, ihr Querschnitt ist im Umriß mehr viereckig als rund. Meist sind sie ziemlich englumig, besonders auffallend bei *Corokia*, nur bei *Torricellia* zeichnen sie sich durch einen erheblich größeren Durchmesser aus. Die Gefäßdurchbrechung ist bei der übergroßen Mehrzahl der Gattungen leiterförmig und zwar meist ziemlich vielspangig; dagegen besitzen *Kaliphora* und *Torricellia* im sekundären Holz nur einfache, meist elliptische Perforationen. Das Holzparenchym ist entweder nur hofgetüpfelt (z. B. *Cornus*) oder nur einfach getüpfelt (z. B. *Helwingia*, *Torricellia*), oder es kommen beide Arten der Tüpfelung neben einander gemischt vor (z. B. *Aucuba*, *Corokia*); die einzelnen Fasern besitzen teils eine sehr dicke Wand und ein sehr enges Lumen, teils sind sie auch verhältnismäßig weitlumig und dünnwandig. Das Holzparenchym ist bei den Cornaceen wenig entwickelt. Die Markstrahlen sind auf dem Querschnitt 2—5-reihig, sie bestehen bei einigen Gattungen aus großen (z. B. *Aucuba*), bei anderen dagegen (z. B. *Griselinia*) aus kleinen Zellen. Die Breite und Zusammensetzung der Markstrahlen, sowie die Weite des Gefäßlumens und die Zahl und Stellung der Gefäße bedingen neben der Eng- und Weitlumigkeit der Holzfasern in erster Linie das Gesamtbild, welches der Querschnitt des Holzes darbietet. Dieses zeigt bei den meisten Gattungen ein ziemlich festes Gefüge, bei einigen dagegen, wie z. B. *Aucuba*, wo ein ziemlich breiter Gefäßdurchmesser sich mit breiten großzelligen Markstrahlen verbindet, erscheint der Holzkörper locker gebaut.

Die Art des Vorkommens von Kalkoxalat in der Achse geht demjenigen in den Blättern parallel. Bei *Mastixia* finden sich im Mark an der Grenze des primären Holzes, nach Solereder[1]) bei *M. Gardneriana* auch tiefer im Mark, die schon bei der Besprechung der Blattstruktur erwähnten Sekretgänge.

Was das Mark der Cornaceen angeht, so sind seine Zellen bald dünnwandig (z. B. *Helwingia*), bald einfach verdickt oder (*Griselinia*) sklerosiert.

Ein ziemlich dickwandiges, außerordentlich auffallend stark getüpfeltes Mark weist die Gattung *Kaliphora* auf. Bei *Aucuba* ist im getrockneten

---

1) Solereder, Systematische Anatomie der Dikotyledonen, p. 494.

Zustande das Mark durch eine große Zahl dicht neben einander auftretender paralleler Risse in Lamellen zerklüftet.

Im folgenden gebe ich eine durch meine Untersuchungen bezüglich einiger bisher anatomisch noch nicht bekannter Formenkreise erweiterte Übersicht über die anatomische Unterscheidung der Cornaceen-Genera, wobei ich mich zwar an die von Sertorius gegebene Tabelle anschließe, aber durch Hervorhebung der natürlichen Unterfamilien zu einer anderen Gruppierung gelange. Auch fehlt selbstverständlich in meiner Tabelle eine größere Zahl von Gattungen, nämlich diejenigen, die nach meiner Überzeugung aus der Familie der Cornaceen auszuschließen sind.

I. Sekretgänge im Mark der größeren Nerven und der Achse . . . . **Mastixioideae** (*Mastixia*).
II. Innere Sekretorgane fehlen vollständig.
  A. Große Einzelkristalle von Kalkoxalat im Blatt vorhanden . . . . **Curtisioideae** (*Curtisia*).
  B. Kalkoxalat nur in Form von Drusen oder Kristallsand abgeschieden . . . . **Cornoideae.**
    1. Gefäßdurchbrechung im sekundären Holz einfach; Kalkoxalat nur als Kristallsand.
      a. Am Blatt mehrzellige Drüsenhaare . . . . . *Torricellia.*
      b. Blätter unbehaart und drüsenlos . . . . . *Kaliphora.*
    2. Gefäßdurchbrechung im sekundären Holz leiterförmig.
      a. Am Blatt zweiarmige Haare.
        α. Zweiarmige Haare einzellig, mit Inkrustation von kohlensaurem Kalk . . . . . . *Cornus.*
        β. Zweiarmige Haare zweizellig, nicht mit kohlensaurem Kalk inkrustiert . . . . . *Corokia.*
      b. Zweiarmige Haare fehlen.
        α. In Blatt und Achse Kristallsand (keine Drusen).
          1*. Primäre Rinde mit einzeln liegenden oder in sehr arme Gruppen angeordneten Sklerenchymfasern . . . . . . *Melanophylla.*
          2*. Primäre Rinde ohne jedes Sklerenchym *Aucuba.*
        β. In Blatt und Achse kein Kristallsand.
          1*. Mesophyll mit zahlreichen Oxalatdrusen *Griselinia.*
          2*. Mesophyll ohne Oxalat . . . . *Helwingia.*

III. Einteilung der Cornaceae.

Nachdem ich im vorstehenden die morphologischen und anatomischen Charaktere, welche die Familie der *Cornaceae* im allgemeinen wie die

verschiedenen Gattungen im besonderen kennzeichnen, ausführlich dargelegt habe, komme ich nun zu der Frage nach den Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den einzelnen Genera und der daraus sich ergebenden Einteilung der Familie.

Bereits aus meiner vorhergehenden Darstellung ergibt sich klar die Trennung in die drei Unterfamilien der *Cornoideae*, *Curtisioideae* und *Mastixioideae*; auch über die Gründe, welche mich bestimmen, *Curtisia* und *Mastixia* bei den *Cornaceae* zu behalten, obwohl sie mit den *Cornoideae* nur in relativ lockerer Beziehung stehen, und über die phylogenetische Stellung jener beiden Gattungen habe ich mich bereits ausgesprochen. So bleibt nur noch die Frage nach der weiteren Einteilung der *Cornoideae* in Tribus zu erörtern.

Hier ist es die Gattung *Torricellia*, welche aus dem Rahmen der übrigen sowohl in morphologischer wie in anatomischer Beziehung ziemlich weit herausfällt; da es aber nicht möglich ist, dieser Gattung einen besseren Platz im System anzuweisen, so belasse ich sie als Tribus der *Torricellieae* bei den *Cornoideae*, weil sie mit letzteren immerhin in einigen Merkmalen zusammentrifft und daher eine genetische Verknüpfung mit diesen die wahrscheinlichste ist.

Von den übrigen Gattungen stehen *Kaliphora* und *Aucuba* mit *Cornus* ganz unverkennbar im engsten Zusammenhang. Aber auch *Corokia* muß trotz ihres abweichenden Blütenstandsbaues an *Cornus* aus diagrammatischen und anatomischen Gründen (zweiarmige Haare) angeschlossen werden. Ich fasse also diese vier Gattungen als Tribus der *Corneae* zusammen; *Cornus* bildet das Zentrum dieser Gruppe, von dem sich *Aucuba* hinsichtlich der Reduktion im Gynöceum am weitesten entfernt; *Kaliphora* kann von *Cornus* unmittelbar abgeleitet werden und kommt also dem Ursprung näher als die auf gleicher Höhe der Entwicklung stehende *Corokia*.

Im Gegensatz zu der klappigen Knospenlage der Blumenblätter bei den *Corneae* sind die *Griselinieae*, welchen ich *Griselinia* und *Melanophylla* beizähle, durch dachige Knospenlage der Petalen charakterisiert. Durch die Inflorescenzen, welche hier regelmäßig durch vermehrtes Protagma der Endblüte (Trauben mit Endblüte) ausgezeichnet sind, werden diese *Griselinieae* mit *Corokia* verbunden. Eine geographische Verknüpfung der *Griselinieae* kann nur über die Antarktis konstruiert werden; auch in geographischer Beziehung leitet die neuseeländische *Corokia* zu den *Griselinieae* über, während alle übrigen *Corneae*, auch die madagassische *Kaliphora*, eher arktische Verbreitung aufweisen.

Es bleiben noch die *Helwingieae*, deren Typus von *Helwingia* gebildet wird, zu besprechen. Sie weichen zwar durch ihre epiphyllen Inflorescenzen und ihr Diagramm von den *Corneae* etwas ab, müssen aber trotzdem mit diesen, denen sie sich (außer *Corokia*) auch in geographischer

Beziehung anschließen, in nähere Verbindung gebracht werden als mit den *Griselinieae*.

2. Abschnitt: Garryaceae.

I. Morphologie der Garryaceae.

A. Blütenstände, Diagramm und Ausbildung der Blütenteile.

Unter den anomalen Gattungen, welche von den bisherigen Bearbeitern der Familie mit größerer oder geringerer Sicherheit zu den *Cornaceae* gestellt wurden, welche ich aber auf Grund der Resultate, zu denen ich bei meinen Untersuchungen gelangt bin, aus dieser Verbindung herauszulösen mich genötigt sehe, beansprucht zweifellos die Gattung *Garrya* das größte Interesse, einmal, weil ihre systematische Stellung von den verschiedenen Autoren in der verschiedensten Weise aufgefaßt wurde, und dann, weil in der Auffassung der *Garrya*-Blüte die bisherigen Bearbeiter zu keineswegs übereinstimmenden Anschauungen gelangt sind.

Die Blüten von *Garrya* sind diklin. Sie stehen in reichblütigen, kätzchenartigen, hängenden Inflorescenzen, die in Einzahl aus den Achseln der oberen Laubblätter entspringen. Die Blütenstandsachse trägt Paare von dekussierten, vollständig mit einander verwachsenen Brakteen, und aus den Achseln der letzteren entspringen bei den meisten Arten in Einzahl, bei *G. elliptica* Dougl. und *G. Fremontii* Torr. hingegen, abgesehen von den allerobersten Brakteen, in Dreizahl beiderseits die Blüten. Die Inflorescenz schließt mit einer Terminalblüte ab.

In erster Linie sind es die männlichen Blüten, die uns zu einer richtigen Deutung der Blütenverhältnisse verhelfen werden, und zwar beziehe ich mich insbesondere auf *G. elliptica* Dougl., die auch Baillon[1]) und Harms[2]) bei ihren Untersuchungen vor allem ins Auge gefaßt haben, sowie auf die ihr sehr nahe stehende *G. Fremontii* Torr. Wie ich eben bereits erwähnte, stehen die Blüten hier in Dreizahl in der Achsel einer jeden Braktee, wobei die mittlere etwas länger gestielt zu sein pflegt als die beiden seitlichen. Die Blüte selbst besteht bei den meisten *Garrya*-Arten, und, wie es wenigstens bei oberflächlicher Betrachtung scheint, auch bei *G. elliptica* Dougl. aus einem einfachen, vierzähligen Perianth und vier mit den Perianthblättern abwechselnden Staubgefäßen. Die Angabe von Bentham-Hooker[3]), daß bei einigen Arten die vier Staubgefäße den Perianthblättern opponiert seien, habe ich bei keiner der von mir analysierten Blüten bestätigt gefunden.

---

1) Baillon, Histoire des plantes VII. p. 72—74.

2) Harms, Über die Blütenverhältnisse der Gattung *Garrya*, in: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft XV (1897) p. 19—21.

3) Bentham-Hooker l. c. p. 951.

Hier erhebt sich nun vor allem die Frage, ob man das Perianth als Kelch oder als Blumenkrone deuten soll. LINDLEY und andere ältere Autoren taten das erstere; BAILLON spricht sich nicht vollständig klar über diesen Punkt aus, aus der Tatsache aber, daß er den Formenkreis den Cornaceen anschließt, geht deutlich hervor, daß er diese Gebilde für Petalen hält, und die auch anderwärts bei den Cornaceen reduzierten Sepala als abortiert annimmt. HARMS schließt sich dieser letzteren Deutung an, er hält *Garrya* also für diplochlamydeisch, wozu ihn vor allem der Umstand bestimmt, daß er bei *G. elliptica* Dougl. glaubt, Kelchblattrudimente gefunden zu haben. HARMS[1]) beschreibt diesen Befund folgendermaßen:

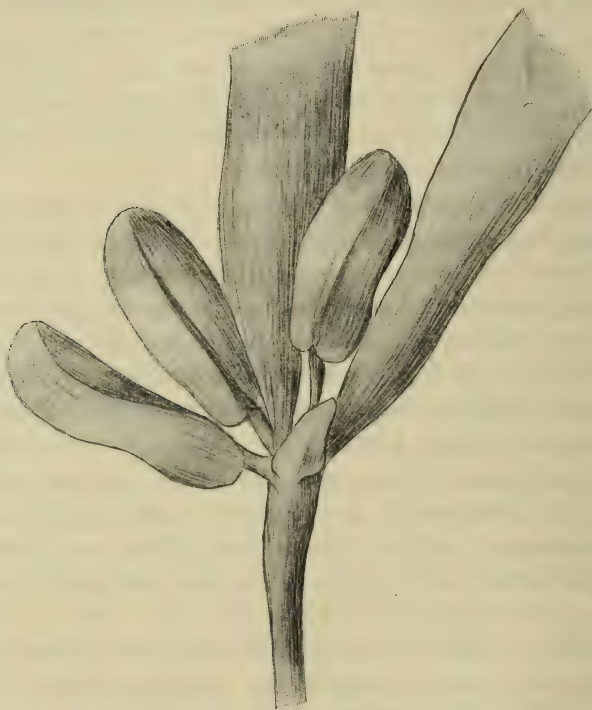


Fig. 2. ♂ Blüte von *Garrya elliptica* mit 2 Vorblättern. Vergr. 13.

»Am Grunde der sogenannten vier Kelchblätter oder Kelchabschnitte der männlichen Blüte von *Garrya elliptica* Dougl. ist noch ein schwacher Saum vorhanden, der in sehr kleine, mit jenen großen als Kelchgebilde geltenden Lappen abwechselnde Zähne ausgeht. Nur selten sind vier Kelchzähne deutlich entwickelt, meist nur drei oder häufiger nur zwei gegenüberliegende, diese aber waren an dem Material fast stets bemerkbar.«

Mit dieser Beschreibung stehen meine eigenen Beobachtungen nicht völlig im Einklang. Ich habe das Vorhandensein jener fraglichen Zähne

1) HARMS l. c. p. 19.

zwar gleichfalls mehrfach konstatiert, jedoch keineswegs so regelmäßig, wie es nach der Harmsschen Beschreibung scheinen könnte, und besonders die Entwicklung eines deutlichen Saumes ist mir nur höchst selten vorgekommen. Auch habe ich stets nur zwei einander gegenüberstehende, stets in transversaler Stellung befindliche Zähne deutlich entwickelt gesehen.

Vor allem aber bin ich hinsichtlich der morphologischen Deutung der fraglichen Gebilde zu einer von der Harmsschen durchaus abweichenden Ansicht gelangt. Ich vermag in denselben keine rudimentären Kelchblätter zu erblicken, vielmehr halte ich sie für Vorblätter, welche, analog den primären Brakteen, miteinander verwachsen und außerdem am Blütenstiel heraufgewachsen und so in die Nähe des Perianths gerückt sind. Zur Begründung dieser Ansicht ziehe ich zunächst einen Fall von *G. elliptica* Dougl. selbst heran (cf. Fig. 2), wo jene Gebilde sich durch eine besonders



Fig. 3. Terminalblüte von *Garrya laurifolia* mit zwei reduzierten Brakteen. Vergr. 13.



Fig. 4. Teil einer ♂ Inflorescenz von *Garrya Fadyenii* mit deutlichen Vorblättern. Vergr. 9.

starke Entwicklung auszeichneten, derart, daß aus der Stellung, Größe und Form dieser beiden einander gegenüberstehenden Blätter sich die Deutung als Kelchzipfel von selbst verbot. Außerdem habe ich mehrfach in männlichen Inflorescenzen anderer *Garrya*-Arten das ausnahmsweise Vorkommen von zweifellosen Vorblättern, worüber bisher nichts bekannt war, konstatieren können, so z. B. bei Terminalblüten außer bei *G. elliptica* Dougl. auch bei einer Terminalblüte von *G. Fadyenii* Hook. und *G. laurifolia* Benth., sowie bei seitlichen Blüten der ersteren Art (cf. Fig. 3 u. 4); auch

bei einer seitlichen Blüte von *G. ovata* Benth. fand ich zwei einander gegenüberstehende, am Blütenstiel deutlich unterhalb des Perianths nicht in vollkommen gleicher Höhe inserierte Blättchen (cf. Fig. 5), und diese Organe können hier nichts anders als Vorblätter sein, denn ein Heraufwachsen der Vorblätter am Blütenstiel ist, wie insbesondere aus den gleich zu schildernden Verhältnissen bei den weiblichen Blüten hervorgehen wird, bei *Garrya* als sicher anzusehen, während ein interkalares Wachstum zwischen Kelch und vierzähliger Blumenkrone, wie es sonst in dem hier dargestellten Fall angenommen werden müßte, nur als höchst gezwungen bezeichnet werden könnte. Es ist also gerade dieser Fall von *G. ovata* Benth. für meine Auffassung der bezüglichen Organe von *G. elliptica* Dougl. von nicht geringer Beweiskraft.

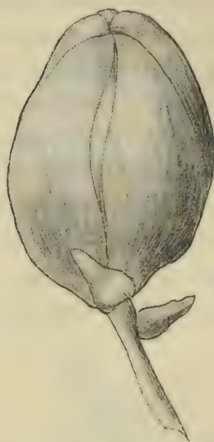


Fig. 5. ♂ Blüte von *Garrya ovata* mit zwei ungleich hoch inserierten Vorblättern. Vergr. 9.

Auch nach der Entwicklungsgeschichte der männlichen Blüten von *G. elliptica* Dougl., die von Baillon[1]) studiert worden ist und die so verläuft, daß als erste Organe die vier Tepala angelegt werden, ist von einem Kelch nicht die Rede und der Autor bestreitet bei dieser Gelegenheit ausdrücklich, daß Kelchblätter vorhanden seien. Innerhalb der Perianthblätter entstehen nach der Schilderung Baillons in ihren Zwischenräumen gleichfalls simultan die vier Stamina. Innerhalb der letzteren zeigt sich um das Zentrum des Receptakulums ein aus verwachsenen Karpellblättern gebildetes Gynöceum.

Mit dieser Feststellung Baillons komme ich zu einem weiteren sehr wesentlichen Punkt im Aufbau der männlichen *Garrya*-Blüte, welcher Harms offenbar entgangen ist, da er ebenso wie Bentham - Hooker[2]) das Vorhandensein auch von rudimentärer Ausbildung eines Ovars in der Gattungsdiagnose[3]) ausdrücklich als fehlend angibt. Ich habe dagegen in den männlichen Blüten von *G. elliptica* Dougl. fast ausnahmslos ein Ovarrudiment gefunden; die Größe desselben ist verschieden, meist ist es sehr klein und zeigt sich von etwa flach kegelförmiger Gestalt, zuweilen erreicht es aber auch verhältnismäßig ansehnliche Dimensionen (cf. Fig. 6). Dieses Ovarrudiment nun ist oberständig; das ergibt sich schon aus der Stellung, die es im Innern der Blüte inne hat, außerdem konnte ich in Fällen, wo seine Größe eine etwas bedeutendere war, auf mikroskopischen Längs- wie Querschnitten deutlich eine oberständige Höhlung in ihm nachweisen; Rudimente von Samenanlagen waren in ihm nicht vorhanden.

1) Baillon, Traité de développement de la fleur et du fruit; XII. Garryacees, in: Adansonia Bd. XII. p. 262—267.

2) Bentham-Hooker l. c. p. 951.

3) Harms in Natürl. Pflanzenfam. III. 8, p. 256.

Wie oben bereits erwähnt, hat schon BAILLON diese Ovaranlagen beobachtet und sie (Adansonia II. planche 6, fig. 8—10, 9—14) aufs klarste abgebildet[1]; auch nach seinen Zeichnungen ist an der Oberständigkeit des genannten Gebildes wie auch der von ihm eingeschlossenen Höhlung absolut nicht zu zweifeln und es könnte allein in Frage kommen, ob es nicht diskoidaler Natur wäre. Gegen diese Auffassung spricht aber durchaus, daß weder bei den weiblichen Blüten der gleichen Art noch auch bei den männlichen Blüten anderer Spezies von *Garrya* auch nur eine Andeutung von Diskus vorhanden ist. Über die Dignität des Gebildes als oberständiges Ovarrudiment kann dementsprechend ein Zweifel nicht obwalten. Merkwürdigerweise erwähnt BAILLON weder im Text der zitierten

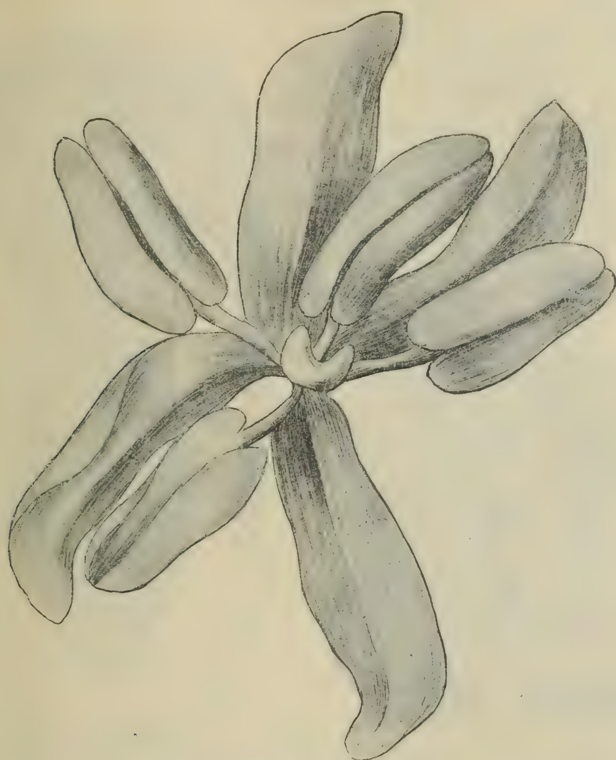


Fig. 6. ♂ Blüte von *Garrya elliptica* mit deutlichem zweiteiligem Ovarrudiment. Vergr. 13.

Arbeit noch in seinen späteren Ausführungen über *Garrya* auch nur mit einem Wort die Oberständigkeit dieses Organs.

Übrigens habe ich nicht allein bei *G. elliptica* Dougl. und *G. Fremontii* Torr. dieses Fruchtknotenrudiment gefunden, sondern zuweilen auch, aber

---

1) Fig. 7 u. 8 bieten eine Reproduktion zweier von den BAILLONschen Abbildungen.

bei weitem nicht mit derselben Regelmäßigkeit, bei *G. laurifolia* Benth. und *G. ovata* Benth. Bei einem Exemplar[1]) der letztgenannten Art habe ich in mehreren männlichen Blüten sogar den merkwürdigen Fall getroffen, daß diese rudimentären Karpellblätter die Fähigkeit besaßen, sich in Staubblätter zu verwandeln. Während nämlich in anderen Blüten derselben Inflorescenz das Ovarrudiment seine gewöhnliche Gestalt besaß, fand sich hier neben den vier normalen Staubgefäßen in der Mitte der Blüte noch ein weiteres, in einem Fall sogar zwei; dasselbe war bald verkrüppelt, bald gut entwickelt und fertil, stets jedoch unterschied es sich in seiner Größe auf das deutlichste von den normalen alternitepalen Stamina. Zweifellos ist auch das Vorkommen der Umwandlung von Karpellblättern in Staubgefäße gleichfalls ein klarer Beweis für die Phyllomnatur der Gebilde und spricht absolut gegen eine Wertung derselben als Diskusrudiment.

Ich wende mich nun der Erörterung der in den weiblichen Blüten vorliegenden Verhältnisse zu. Diese sind ungestielt, im übrigen ist de Aufbau der weiblichen Inflorescenz von *Garrya* der gleiche wie der der männlichen. Die weiblichen Blüten entbehren des Perianths vollständig; sie bestehen aus einem dicht behaarten Fruchtknoten von eiförmiger bis länglich-ellipsoidischer Gestalt, der auf seiner Spitze zwei ansehnliche, divergierende, aufrechte oder meist zurückgekrümmte, pfriemenförmige, auf der Innenseite mit Narbenpapillen besetzte Griffel trägt; von letzteren ist der eine der Blütenstandsachse zugewendet. Der Fruchtknoten ist einfächerig



Fig. 7 u. 8. ♂ Blüten von *Garrya elliptica* nach Baillon.

1) leg. Schaffner n. 290.

und enthält in seiner Höhlung zwei Samenanlagen; diese sind an parietalen Placenten mit einem dicken, oberhalb der Mikropyle zu einem Obturator verbreiterten Funiculus befestigt, hängend, anatrop, mit nach außen gewendeter Mikropyle und einfachem, oft unvollständigem Integument. Bemerkt sei hier noch, daß ich bei *G. Fremontii* Torr. auch weibliche Blüten mit drei Griffeln und drei Samenanlagen gefunden habe; auch Baillon[1]) gibt bereits das gelegentliche Vorkommen von derartigen Unregelmäßigkeiten in den Zahlenverhältnissen an.

Wenn ich sagte, daß den weiblichen Blüten das Perianth vollständig abgeht, so muß ich hier noch wieder auf *G. elliptica* Dougl. zurückgreifen, weil diese Art zusammen mit *G. Fremontii* Torr. auch in dem Bau der



Fig. 9. ♀ Blüte von *Garrya Fremontii.* Vergr. 8.



Fig. 10. ♀ Terminalblüte von *Garrya laurifolia* mit heraufgewachsenen Brakteen. Vergr. 7.

weiblichen Blüte gegenüber den anderen eine gewisse Abweichung zeigt. Bei ihr alternieren mit den Narben zwei kleine, völlig oder doch nahezu oberständige Läppchen (cf. Fig. 9), welche von Harms[2]) als stark reduzierter Kelch gedeutet werden. Ich stimme dieser Deutung nicht bei, vielmehr sehe ich mit Baillon[3]) in jenen schuppenartigen Gebilden seitliche Vor-

1) Baillon, Hist. d. pl. VII. p. 73.

2) Harms in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XV. p. 19.

3) Baillon l. c. p. 74.

blätter, welche mehr oder weniger hoch an dem Receptakulum heraufgewachsen sind nach Art der Anwachsungen, welche wir bereits bezüglich der gleichen Organe bei den männlichen Blüten konstatiert haben. Hier kann gar kein Zweifel obwalten, denn in vielen Fällen sind sogar die Anwachsungslinien von der Basis der Organe den ganzen Fruchtknoten herunter bis zur normalen Entstehungsstelle derselben verfolgbar. Ein Analogon zu dieser Heraufwachsung von Vorblättern an Fruchtknoten haben wir in den Terminalblüten der weiblichen Inflorescenzen anderer *Garrya*-Arten, wo häufig die Brakteen dem Fruchtknoten ein bedeutendes Stück angewachsen sind (cf. Fig. 10). Zwar wendet Harms[1]) gegen das Heranziehen dieses Vergleichungsmomentes ein, daß diese Erscheinung eben stets nur bei den Endblüten der weiblichen Kätzchen beobachtet worden ist und nur Brakteen, nicht aber Vorblätter betrifft; doch ist dieser Einwand nicht stichhaltig, nachdem ich das Vorkommen von Vorblättern in den männlichen Inflorescenzen von *Garrya* nachgewiesen habe, zumal jener Vergleich überhaupt auch nur die Tatsache des gelegentlichen Vorkommens von derartigen Heraufwachsungen im Auge hat.

Ich fasse die neue Auffassung der *Garrya*-Blüte, zu der ich bei meinen Untersuchungen gelangt bin, wie folgt zusammen:

Die Blüten von *Garrya* sind infolge von Reduktion diöcisch, die männlichen haplochlamydeisch mit alternitepalem, isomerem Andröceum, die weiblichen mit oberständigem, von 2—3 Karpellblättern gebildetem Fruchtknoten, durch Abort des Perianthkreises achlamydeisch.

Was die Ausbildung der Blütenteile angeht, so sind die Tepala von eiförmiger oder länglicher Gestalt, oft fein geadert, im lebenden Zustand wahrscheinlich von weißlicher Farbe. Die Knospenlage ist nicht immer, wie gewöhnlich angegeben wird, eine streng klappige, sondern mitunter decken die Perianthblätter im oberen Teil einander etwas mit den Rändern. Auf dem Rücken sind sie, namentlich nach der Spitze zu, dicht behaart; ihre obersten Teile sind dadurch so stark verfilzt, mitunter sogar vielleicht etwas verwachsen, daß sie auch bei der Anthese nur im unteren Stück auseinanderweichen und hier die Staubgefäße aus den Zwischenräumen heraushängen lassen. Die Stamina besitzen sehr kurze Filamente und länglich-elliptische bis elliptisch-eiförmige, basifixe, introrse, mit Längsspalten sich öffnende Antheren mit stark entwickeltem Konnektiv. Die Pollenkörner zeigen vier Poren in tetraedrischer Anordnung. Nach der Form der Narben und der Gestaltung des glatten Pollens ist Windbestäubung zweifellos.

B. Morphologische Verhältnisse der Vegetationsorgane und Früchte.

Da ich die Blütenstände von *Garrya* bereits oben näher beschrieben habe, so bleibt nur noch einiges über den morphologischen Stammaufbau

1) Harms l. c. p. 20.

und die Ausbildung der Früchte zu sagen. Die *Garrya*-Arten sind Sträucher mit vierkantigen Zweigen und gestielten, gegenständigen, immergrünen, meist lederartigen, fiedernervigen Blättern von eiförmiger bis länglich-elliptischer oder lanzettlicher Gestalt, die, in der Jugend ziemlich dicht behaart, später fast völlig kahl werden; die Blattstiele sind an der Basis mit einander verwachsen, Nebenblätter sind nicht vorhanden. Ihre geographische Verbreitung ist eine sehr beschränkte; das Zentrum derselben liegt in den Südstaaten von Nordamerika, Kalifornien und Mexiko, außerdem kommt eine Art, *G. Fadyenii* Hook. fil., auf den westindischen Inseln vor.

Die rundlich kugeligen oder eiförmigen, schwarz gefärbten, 1—2-samigen Früchte von *Garrya* werden gewöhnlich als Beeren bezeichnet, doch ist diese Angabe nach Baillon[1]), der Gelegenheit hatte, die Früchte und ihre Entwicklung an lebendem Material zu studieren, nicht ganz zutreffend. Nach seiner Schilderung erfährt das Perikarp nur ein unbeträchtliches Dickenwachstum, es ist klein und zur Zeit der Reife fast vollkommen trocken und häutig oder etwas lederartig. Dagegen schwillt das Integument des jungen Samens während der Reife an seiner ganzen Oberfläche an und bildet um jenen eine dicke, fleischige, saftreiche Hülle von weinroter Farbe, welche Baillon als »arille généralisé« bezeichnet und welche sich zur Zeit der Reife sehr rasch zu einer schaumig-klebrigen Masse entwickelt. Der kleine Embryo befindet sich an der Spitze des reichlichen fleischigen Endosperms; er besitzt längliche Kotyledonen und eine rundliche, nach oben zu liegende Radicula.

II. Anatomie der Garryaceae.

Die ziemlich dicke, lederige Beschaffenheit, welche die Blätter der *Garrya*-Arten auszeichnet, spricht sich auch in ihrem anatomischen Aufbau aus.

Bei allen Arten ist die Epidermis sowohl der Blattober- wie der Unterseite stark entwickelt, oft zeichnet sich die Außenmembran durch eine besondere Verdickung aus. Im Umriß erscheinen die Epidermiszellen auf beiden Seiten polygonal, nur bei *G. elliptica* Dougl. sind sie unterseits unduliert, übrigens sind die unteren Epidermiszellen kleiner als die oberen. Eine Zeichnung der Cutikula ist nicht vorhanden. Bei mehreren Arten, z. B. bei *G. buxifolia* Gray, *G. elliptica* Dougl. u. a. ist die obere Epidermis durch Hypoderm verstärkt. Bei den meisten Arten findet sich sowohl auf der Ober- wie auf der Unterseite Papillenbildung der Epidermiszellen; nur bei *G. buxifolia* Gray und *G. Fadyenii* Hook. fil. fehlen diese Papillen vollständig, während sie bei *G. Wrightii* Torr. eine besonders starke Ausbildung zeigen. Die Blattunterseite zeigt außerdem, besonders an jungen Blättern, eine Bekleidung mit einem Filz von Wollhaaren; diese ziemlich

1) Baillon in Adansonia XII. p. 267.

langen, einzelligen, sehr englumigen Haare sind vielfach hin- und hergewunden und schmiegen sich oft der Blattfläche eine Strecke weit an, sie besitzen einen kurzen, zwischen den Epidermiszellen steckenden Basalteil, der gegenüber der Dicke des übrigen Teiles ziemlich erheblich dünner ist. Bei *G. Lindheimeri* Torr. zeigen diese Haare eine feine punktförmige Verdickung der Cutikula, während bei den übrigen Arten die Cutikula vollkommen glatt ist.

Das Mesophyll zeigt ein stets mehrschichtiges Palissadengewebe und ein ziemlich dichtes, nicht sternförmiges Schwammparenchym. Bei vielen Arten kommen im Mesophyll Sklerenchymzellen von verschiedener Gestalt und Größe vor, die bei *G. elliptica* Dougl. und *G. buxifolia* Gray als typische, zur Blattfläche senkrecht orientierte, vielfach verästelte und hin- und hergebogene, oft das ganze Blatt durchsetzende Spikularfasern ausgebildet sind.

Der oxalsaure Kalk ist nur in Gestalt von Kristallsand abgeschieden, der sich bei jüngeren Blättern auch im Mesophyll, bei älteren nur in der Umgebung der Nerven reichlich vorfindet.

Der Bau der im Umriß kreisförmigen, nur auf der behaarten Blattunterseite sich findenden Spaltöffnungen entspricht den ziemlich extremen klimatischen Bedingungen, unter welchen die *Garrya*-Arten leben und welche einen Schutz gegen zu starke Transpiration erforderlich machen. Dieser Schutz wird entweder (z. B. bei *G. Fadyenii* Hook. fil., *G. laurifolia* Benth. u. a.) dadurch erreicht, daß die Schließzellen als starke Schnäbel über die übrigen Epidermiszellen hervorragen, über dem Spalt zusammenneigen und so eine beträchtliche Vergrößerung des Vorhofes bei ziemlich schmalem Eingang bedingen; oder (z. B. bei *G. elliptica* Dougl. usw.) nicht die Schließzellen selbst, sondern ihre Nebenzellen ragen als starke Umwallungen über die Blattfläche hervor.

Sklerenchymfasern finden sich in den Blättern bei dem Hauptnerv sowie den Seitennerven erster Ordnung als oben und unten gleich starke oder oben etwas stärkere Gruppen.

Der subepidermal entstehende Kork besitzt wechselnde Ausbildung sowohl in bezug auf die Größe als auch die Wanddicke seiner Zellen. Die primäre Rinde hat bis zum primären Hartbast kollenchymatischen Charakter. Dieser wird von isolierten Gruppen weiß- oder gelbwandiger Fasern gebildet; er wird bei den meisten Arten durch Sklerenchymzellen verstärkt, welche bei *G. Lindheimeri* Torr. einen fast geschlossenen Ring bilden. Der Weichbast ist kollenchymatisch und durch den Besitz von Kristallsand ausgezeichnet.

Der Querschnitt der isoliert stehenden, englumigen Gefäße ist rund, die Gefäßdurchbrechung leiterförmig mit einer sehr geringen, meist nur 3—5, selten mehr betragenden Zahl der Spangen. Holzprosenchym ist in typischer Ausbildung vorhanden; die Prosenchymfasern sind stets hofgetüpfelt. Die primären Markstrahlen bestehen aus 4—5 Reihen großer

Zellen. Das Mark setzt sich aus ziemlich dickwandigen Zellen zusammen, welche häufig Kristallsand führen.

3. Abschnitt: **Die Gattung Alangium.**

I. Morphologie von Alangium.

A. Diagramm und Ausbildung der Blütenteile.

Die Gattung *Alangium* zerfällt in die beiden Untergattungen *Eualangium* Harms und *Marlea* (Roxb.) Harms; letztere wurde von Bentham-Hooker[1]) als eigene Gattung aufrecht erhalten, indessen stimme ich mit Baillon[2]) und Harms[3]) in der Ansicht überein, daß die vorhandenen Unterschiede zu einer Trennung nicht ausreichen, daß daher beide zu einer Gattung zu vereinigen sind.

Ich beginne die Erörterung der diagrammatischen Verhältnisse mit der Untergattung *Marlea*, weil diese durch ihre größere Einfachheit sich auszeichnet, und zwar möge speziell an *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. als Typus angeknüpft werden. Hier alternieren mit dem Kreise der in der Regel 6 an der Zahl betragenden kleinen Kelchzipfel eine ebenso große Zahl von Petalen, deren Knospenlage eine vollkommen klappige ist. Das isomere Andröceum besteht aus 6 episepalen Staubgefäßen mit introrsen Antheren. Das unterständige Ovar wird von zwei Karpellblättern gebildet und ist 1—2-fächerig; jedes Fach enthält ein anatropes hängendes Ovulum mit oberer, äußerer Mikropyle und, wie bereits Baillon[4]) richtig angibt, zwei Integumenten.

Hier seien zunächst die Abweichungen erwähnt, die sich auf die Zahlenverhältnisse der äußeren Kreise des Diagramms beziehen. Die 6-Zahl bildet, wie gesagt, bei *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. den typischen Fall, indessen kommt daneben besonders die 7-Zahl sehr häufig vor, wie überhaupt bei einigen *Alangium*-Arten die Zähligkeit des Diagramms keine bestimmt fixierte ist, sondern zwischen den extremen Zahlen 4 und 10 schwanken kann. So zeigt sich bei *A. platanifolium* (S. et Z.) Harms, *A. barbatum* (R. Br.) Baill. und *A. costatum* Wangerin nov. spec. ined. dasselbe Schwanken wie bei *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill., und zwar gleichfalls mit überwiegendem Vorkommen der 6-Zahl; bei den anderen *Marlea*-Arten hingegen sind die Zahlenverhältnisse bis auf seltene Abweichungen fest bestimmte, z. B. zeigen *A. villosum* (Blume) Wangerin, *A. Griffithii* (C. B. Clarke) Harms, *A. nobile* (C. B. Clarke) Harms und *A. Mezianum* Wangerin nov. spec. ined. Konstanz der 5-Zahl, während bei

---

1) Bentham-Hooker l. c. p. 948.

2) Baillon, Recherches sur l'*Aucuba*, in: Adansonia V. p. 193—196.

3) Harms in Nat. Pflanzenfam. III. 8. p. 260—261.

4) Baillon in Adansonia V. p. 195.

A. myrianthum Wangerin nov. spec. ined. die 6-Zahl fast ständig vorkommt.

Was die Zahl der Ovarfächer anlangt, so haben frühere Autoren, insbesondere BAILLON[1]), versucht hierauf die Einteilung der *Marlea*-Arten in Sektionen (*Pseudalangium*, *Marleopsis* usw.) zu gründen, und einzelne dieser Sektionen haben früher sogar den Rang selbständiger Gattungen gehabt. Tatsächlich ist aber dieses Einteilungsprinzip vollkommen hinfällig, denn nicht einmal bei *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill., das allein den Typus für *Marlea* in dem engeren Sinne jener Autoren abgeben würde, ist das Ovar konstant zweifächerig; zwar überwiegt die Zweifächerigkeit bei den Exemplaren aus China und Ostindien, ohne indessen hier völlig konstant zu sein, während die in neuerer Zeit im tropischen Afrika gesammelten Exemplare, welche zweifellos zur gleichen Spezies gehören, ausnahmslos einfächerigen Fruchtknoten besitzen. Auf der anderen Seite habe ich bei *A. barbatum* (R. Br.) Baill., das konstant einfächerig sein soll, einmal auch ein zweites, allerdings kleineres und steriles Fach gefunden. Bei allen übrigen Arten endlich, die ich hier der Untergattung *Marlea* zuordne, habe ich ausnahmslos nur einfächerige Ovarien gesehen. Die Verhältnisse liegen also in Wahrheit so, daß das Ovar stets aus zwei Karpellblättern gebildet wird, welche meist zu einem einfächerigen Fruchtknoten zusammenschließen, zuweilen jedoch auch zwei Fächer bilden können, ohne daß diesem Vorkommen ein bedeutenderer systematischer Wert beizumessen wäre.

Auch was die Richtung der Mikropyle des Ovulums angeht, ist noch eine Bemerkung anzufügen. Bezüglich der Formen mit einfächerigem Fruchtknoten habe ich bereits oben an anderer Stelle betont, daß bei solchen, insbesondere am getrockneten Material, nicht mit völliger Sicherheit festgestellt werden kann, ob die Mikropyle als eine innere oder äußere zu bezeichnen ist. Bei den Formen mit zweifächerigem Ovar hingegen geben BAILLON und HARMS übereinstimmend seitliche Richtung der Mikropyle an. Auch ich habe dies auf meinen Schnitten bestätigt gefunden, schließe mich aber der BAILLONschen Ansicht an, daß die Mikropyle ursprünglich eine äußere ist und erst infolge einer leichten Torsion des Ovulums die seitliche Lage annimmt.

Das Diagramm der zur Untergattung *Eualangium* gehörigen Arten, deren Zahl eine erheblich geringere ist als derjenigen aus der Untergattung *Marlea*, unterscheidet sich nur im Staminalkreise von dem im vorhergehenden geschilderten. Während bei letzterem ein isostemones, alternipetales Andröceum vorlag, ist bei *A. Lamarckii* Thw. und *A. callosum* Wangerin nov. spec. ined. die Zahl der Staubgefäße eine erheblich größere als die der Petalen. Ich selbst habe bei meinen Untersuchungen meist drei-

1) BAILLON in Adansonia V. p. 195.

mal so viel Staubgefäße als Blütenblätter gefunden, bisweilen aber standen auch die Zahlen der Glieder beider Kreise in keinem rationalen Verhältnis; nach den Angaben anderer Autoren[1]) soll die Zahl der Stamina etwa das 2—4 fache der Petalen betragen. Wesentlich wichtiger aber als diese Frage ist die Tatsache, daß nach meinen Feststellungen diese zahlreichen Staubgefäße sich nicht auf mehrere Kreise verteilen, daß sie vielmehr alle auf einem kleinen Wulst, der den Diskus am Grunde ringförmig umgibt, dicht gedrängt inseriert sind und keinen Unterschied in ihren Stellungsverhältnissen erkennen lassen. Mit anderen Worten, ich sehe die Blüten der zur Untergattung *Eualangium* gehörigen Arten nicht als pleiostemon an, sondern die zahlreichen Staubgefäße sind nach meiner Ansicht durch Dédoublement aus einem isostemonen Andröceum entstanden, während man nach den Äußerungen der bisherigen Autoren, die in diesem Punkt an Klarheit allerdings zu wünschen übrig lassen, annehmen mußte, die Blüten von *A. Lamarckii* Thw. seien diplostemon bis tetraplostemon. Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen konnte ich nicht beibringen, da die einzige in Europa kultivierte Art das isostemone *A. begoniifolium* (Roxb.) Harms ist. Im übrigen ist über das Diagramm von *Eualangium* nicht viel zu sagen; die Zahl der Petalen schwankt zwischen 5 und 10, beträgt aber meist 6—7, das Ovar ist stets einfächerig.

Noch sei aber in diesem Zusammenhang einer von Baillon[2]) aufgestellten Art gedacht, nämlich des *A. Zollingeri* Baill. Dasselbe bildet bei diesem Autor als diplostemon den Typ der Sektion *Diplalangium*, während Baillon in der sehr kurz gehaltenen Diagnose nur von 5 Staubgefäßen, welche mit den Petalen alternieren, spricht. Wie dieser Widerspruch entstanden ist, ist nicht aufzuklären; tatsächlich ist das von Zollinger gesammelte Exemplar[3]), auf das hin Baillon seine Art aufgestellt hat, und das mir in der gleichen Sammelnummer vorgelegen hat, isostemon und gehört zu *A. vitiense* (Benth.) Baill. var. *tomentosum* Benth.

Was die Ausbildung der Blütenteile angeht, so ist das Receptakulum, in welches das unterständige Ovar eingeschlossen ist, von becher- bis glockenförmiger oder oft fast zylindrisch-walzenförmiger Gestalt. Seine Außenseite ist oft stark gerippt, z. B. besonders auffällig bei *A. costatum* Wangerin nov. spec. ined. Der Kelch ist dem Ovar entweder als ein ziemlich breiter, mehr oder weniger hervorragender Saum aufgesetzt, der nur schwach entwickelte Kelchzipfel aufweist, wie bei *A. Lamarckii* Thw., *A. begoniifolum* (Roxb.) Baill. u. a. m., oder bisweilen Kelchzähne überhaupt kaum mehr erkennen läßt (so bei *A. Mezianum* Wangerin nov. spec. ined. und *A. ebenaceum* (Clarke) Harms), oder aber der Kelchsaum ist

---

1) Cf. z. B. Bentham-Hooker l. c. p. 949; Harms l. c. p. 261.

2) Baillon in Adansonia V. p. 195.

3) Zollinger exs. n. 785 z.

nur schmal und zeigt verhältnismäßig große dreieckige Zipfel, wie es z. B. bei *A. barbatum* (R. Br.) Baill. und *A. nobile* (Clarke) Harms der Fall ist.

Die Petalen, welche in der Knospenlage klappig aneinander schließen, sind von riemenförmiger bis linealischer Gestalt, sie zeichnen sich durch eine im Verhältnis zu ihrer außerordentlichen Länge sehr geringe Breite aus; meist sind sie von dickfleischiger Konsistenz, ihre Farbe scheint in der Regel eine weißliche zu sein. Am Grunde hängen sie bisweilen etwas zusammen; mir selbst ist dieser Fall einmal bei *A. platanifolium* (S. et Z.) Harms vorgekommen, bei dem mir nur aus der Abbildung[1]) bekannten *A. Faberi* Oliver scheint er gleichfalls vorzuliegen. Bei der Anthese werden die Blumenblätter zurückgeschlagen oder auch nach außen eingerollt, z. B. zeigt *A. platanifolium* (S. et Z.) Harms diese letztere Erscheinung sehr schön.

Höchst eigenartig und außerordentlich charakteristisch ist die Gestaltung der Staubgefäße. Dieselben bestehen aus einem schmalen, auf der Innenseite oft etwas gewölbten Filament von verschiedener Länge, welches in ein langes, bandförmiges Konnektiv übergeht; letzterem sind die schmal linealen, innen oder seitlich mit einer Längsspalte sich öffnenden Antherenhälften ihrer ganzen Länge nach angewachsen, sie sehen wie der Saum des Konnektivs aus und stoßen oben nicht zusammen. Die Ausbildung des Filamentes ist bei den verschiedenen Arten nicht überall die gleiche. Die Mehrzahl der Arten folgt dem Typus des *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill.; hier ist es relativ kurz, nur wenig länger als der Diskus hoch ist und um diesen herum auf der Innenseite etwas gewölbt, auch trägt es nnenseits etwas oberhalb des Diskus ein dichtes Büschel von Haaren. Mit rgend einer Schuppenbildung haben diese Haare nichts zu tun. Bei anderen Arten ist dieser Bart nur wesentlich schwächer entwickelt, z. B. bei *A. Griffithii* (Clarke) Harms, oder fehlt ganz, wie bei *A. ebanaceum* (Clarke) und *A. nobile* (Clarke) Harms, während andererseits bei *A. barbatum* (R. Br.) Baill. die Haare sich durch eine ganz besondere Länge auszeichnen. *A. tomentosum* (Endl.) Wangerin ist dadurch charakterisiert, daß außer dem Filament auch das Konnektiv seiner ganzen Länge nach mit borstigen Haaren dicht besetzt ist. Von dem Typus des *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. stärker abweichende Verhältnisse bietet *A. platanifolium* (S. et Z.) Harms das, wo das Filament außerordentlich lang gestreckt ist, zu einem großen Teil seiner Länge mit den Petalen zusammenhängt und fast auf der ganzen Innenseite zerstreut lockere, abstehende Haare trägt; ferner ist noch *A. Lamarckii* Thw. zu erwähnen, wo das Filament oberhalb der den Bart tragenden Stelle verschmälert ist und meist ein deutliches Knie aufweist, um dann in allmählicher Verbreiterung in das Konnektiv überzugehen.

1) Hooker, Icones plantarum plate 1774.

Die Entwicklung des Diskus ist gleichfalls keine vollkommen einheitliche bei allen Arten. Am stärksten ausgebildet zeigt er sich bei *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. und *A. platanifolium* (S. et Z.) Harms; hier ist er polsterförmig, halbkugelig gewölbt, überragt die Kelchzähne bedeutend und zeigt an seiner Außenseite mehrere herablaufende Rippen. Auch *A. Lamarckii* Thw., *A. callosum* Wangerin nov. spec. ined., *A. costatum* Wangerin nov. spec. ined., *A. barbatum* (R. Br.) Baill. und *A. Griffithii* (Clarke) Harms haben einen ziemlich kräftig entwickelten Diskus, wenngleich derselbe vom Kelchsaum überragt wird; seiner Gestalt nach ist er teils ebenfalls halbkugelig, teils auch polsterförmig mit flacher Oberseite. Dagegen ist bei *A. Mezianum* Wangerin nov. spec. ined., *A. nobile* (Clarke) Harms, *A. ebenaceum* (Clarke) Harms, *A. villosum* (Blume) Wangerin, *A. vitiense* (Benth.) Harms und *A. myrianthum* Wangerin nov. spec. ined. der Diskus nur sehr klein und niedrig, schwach 5—6 eckig, meist nur in Gestalt eines Ringpolsters an der Basis des Griffels entwickelt.

Der Pollen der *Alangium*-Arten ist kugelig und besitzt stets drei in einer äquatorialen Ebene angeordnete Poren. Die Exine weist bei *A. Lamarckii* Thw. sehr auffällige warzenförmige Verdickungen auf; auch bei *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. ist eine solche Verdickungsstruktur, wenn auch bei weitem nicht in dem Grade, vorhanden, bei den übrigen Arten dagegen habe ich eine ausgesprochenene Textur der Exine nicht gefunden.

Der Stylus besitzt bei allen *Alangium*-Arten fast die Länge der Blumenblätter, er ist dünn, lang gestreckt und zylindrisch. Die Narbe ist verschieden gestaltet, meist kopfig oder keulenförmig und dann in der Regel mehr oder weniger deutlich zweiteilig. Die Zweiteilung ist aber keine konstante, da ich z. B. bei *A. nobile* (Clarke) Harms eine schildförmige, am Rande etwas zerschlitzte und bei *A. myrianthum* Wangerin nov. spec. ined. sogar eine trunkate, punktförmige Narbe gefunden habe. Übrigens sei bemerkt, daß nach HARMS[1]) die Narbe bisweilen, wenn auch selten, auch dreiteilig vorkommen soll.

B. Morphologische Verhältnisse, Blütenstände und Bau der Früchte.

Die *Alangieae* sind Holzgewächse des Tropenwaldes, bis 20 m hohe Bäume oder Sträucher; ihr Hauptverbreitungsgebiet ist Indien und der malayische Archipel; darüber hinaus geht *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. bis nach Kamerun und Togo, und andererseits *A. platanifolium* (S. et Z.) Harms bis nach Japan. Die Blätter sind wechselständig, meist von lederiger, ziemlich derber Konsistenz, nur bei *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. und *A. platanifolium* (S. et Z.) Harms sind dieselben häutig. Diese beiden Arten zeichnen sich auch durch eine stark unsymmetrische Blattgestalt sowie dadurch aus, daß bei ersterer oft, bei der zweiten stets die Blätter ziemlich

1) HARMS l. c. p. 260.

tief eingeschnitten und handnervig sind, während den übrigen Arten ganzrandige, fiedernervige Blätter zukommen.

Die Blütenstände entspringen aus den Blattachseln, sie sind, wenn armblütig, ziemlich auseinander gezogen und stellen dann Trauben mit Endblüten dar, während die reichblütigen aus solchen zusammengesetzte Rispen vorstellen, wobei dann die Achsenteile meist mehr oder weniger stark gestaucht sind. Die Blütenstiele sind gegen das Ovar stets deutlich gegliedert; sie zeigen häufig (*A. Lamarckii* Thw., *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. usw.) die Eigentümlichkeit, daß die Tragblätter am Blütenstiel in die Höhe wachsen, so daß dann unterhalb jeder Blüte drei gleiche, schuppenartige Blättchen sich finden, von denen das der Achse abgewendete als Tragblatt, die beiden anderen als Vorblätter zu deuten sind.

Die Früchte der Alangien sind Steinfrüchte von verhältnismäßig geringer Größe; ihre Gestalt ist elliptisch-eiförmig oder nahezu kugelig, an der Spitze werden sie von den Resten von Kelch und Diskus gekrönt. Die äußere Schicht des Perikarps ist von fleischiger oder lederiger Beschaffenheit, das harte Endokarp krustig-knorpelig oder holzig. Die Samenschale ist ziemlich stark bei *A. Lamarckii* Thw., dagegen dünn bei den Arten der Untergattung *Marlea*, soweit von diesen überhaupt bisher Früchte bekannt geworden. Die Frucht pflegt einfächerig und einsamig zu sein, doch kommen nach Harms[1]) neben dem fertilen bisweilen auch noch ein bis zwei leere Fächer vor. Der Embryo besitzt die gleiche Länge wie das fettes Öl und Proteinsubstanzen enthaltende Nährgewebe; er zeigt breite, flache, laubblattähnliche Kotyledonen, die Radicula ist bei *A. Lamarckii* Thw. ziemlich lang, bei *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. etwas kürzer, von rundlich, keulenförmiger Gestalt. Einige inkorrekte Angaben, die sich bei Bentham-Hooker[2]) bezüglich des Baues der Frucht in der Gattungsdiagnose finden, sind schon von Sertorius[3]) berichtigt worden.

II. Anatomie von Alangium.

Der Blattbau ist in der Regel bifacial, doch macht sich bisweilen, z. B. bei der Untergattung *Eualangium*, sowie bei *A. vitiense* (Benth.) Harms, nach Sertorius eine schwache Neigung zu zentrischem Bau bemerkbar. Die Epidermiszellen sind von wechselnder Größe, bald rein polygonal, bald, besonders auf der Unterseite, mehr oder weniger stark unduliert. Die Cutikula ist bei *Eualangium* glatt, bei *Marlea* bisweilen streifig gezeichnet. *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. zeigt papillöse Gestaltung der oberen Epidermiszellen. Bei *A. nobile* (Clarke) Harms ist die obere Epidermis durch einschichtiges Hypoderm verstärkt, auch *A. ebenaceum*

---

1) Harms l. c. p. 260.

2) Bentham-Hooker l. c. p. 949.

3) Sertorius l. c. p. 42.

(Clarke) Harms und *A. costatum* Wangerin nov. spec. ined. zeigen Neigung zur Hypodermbildung. Die Spaltöffnungen sind in der Regel mittelgroß und von ovalem Umriß, sie entbehren meist der Nebenzellen, welche nur bei *A. vitiense* (Benth.) Harms gefunden wurden. Haare auf der Blattunterseite finden sich aus der Untergattung *Eualangium* nur bei der var. *glandulosum* Thw. von *A. Lamarckii* Thw., sie kommen auch hier nur in geringer Zahl vor, sind zugespitzt, kurz und dickwandig. In der Untergattung *Marlea* finden sich Haare dagegen bei den meisten Arten und in verschiedener Ausbildung. *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. und *A. vitiense* (Benth.) Harms besitzen dickwandige, lange und spitze Haare, deren in das Blatt eingesenkter, etwas zwiebelförmiger Basalteil dicht an der Blattfläche etwas eingeschnürt ist; bei *A. platanifolium* (S. et Z.) Harms finden sich daneben auch dünnwandige, stumpfe Haare. Bei *A. myrianthum* Wangerin nov. spec. ined. sind die Blätter, besonders auf der Unterseite, und ebenso die Inflorescenzzweige, dicht besetzt mit sehr langen, dünnen, zugespitzten, mäßig dickwandigen, vielfach mehr oder weniger stark hin und her gebogenen und dadurch ineinander gewirrten Haaren, während bei *A. barbatum* (R. Br.) Baill. zwei Arten vorkommen: einmal sehr lange, borstenförmige, steif aufrechte Haare, deren Basalteil etwas angeschwollen ist, und außerdem kurz keulenförmige, die sich der Blattfläche anschmiegen. Dieser letzteren Haarform stehen die kurzen, dickwandigen Angelhakenhaare nahe, wie sie bei *A. ebenaceum* (Clarke) Harms und *A. nobile* (Clarke) Harms in schönster Ausbildung sich vorfinden; bei ersterer Art sind diese Haare in tiefe Grübchen der Blattfläche eingesenkt, während sie bei *A. nobile* (Clarke) Harms in gleicher Höhe mit den Epidermiszellen entspringen. Eine andere Haarform, welche bei dem ganzen Formenkreis bisher noch nicht beobachtet wurde und vielleicht bezüglich des späteren Anschlusses von Wichtigkeit sein könnte, kommen bei dem den letztgenannten Arten nahestehenden *A. costatum* Wangerin nov. spec. ined. vor, nämlich arm bis ziemlich reichlich büschelig ausgebildete Sternhaare, die an diejenigen der Styracaceen erinnern.

Bei der Untergattung *Eualangium* sowie bei einem Teil der *Marlea*-Arten kommen auf der Blattunterseite einzellige Drüsen vor; im ersten Fall haben diese scharf rechtwinklig umgebogenen, der Blattfläche angedrückten Drüsen ihren größten Durchmesser in der Mitte und erscheinen etwas zugespitzt, während sie bei *Marlea* nahe dem Ende keulenförmig verbreitert sind.

Das Mesophyll zeigt ein allermeist einschichtiges Palissadengewebe, dessen Zellen bei einigen Arten, z. B. bei *A. ebenaceum* (Clarke) Harms und *A. costatum* Wangerin nov. spec. ined. sich durch auffallend schlanken Bau auszeichnen und ein ziemlich dichtes Schwammparenchym. Der oxalsaure Kalk ist bei der Untergattung *Eualangium* vorzugsweise in Gestalt von Drusen abgeschieden, deren Menge oft durchsichtige Punkte in den

Blättern bedingt, doch herrschen in der Nähe der Gefäßbündel Einzelkristalle vor.

Auch die meisten *Marlea*-Arten zeigen im Mesophyll zahlreiche Drusen, deren Menge und Größe bei *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. eine besonders auffallende ist; bei *A. nobile* (Clarke) Harms ist das Mesophyll vollkommen kristallfrei, während bei *A. ebenaceum* nur große, wohlausgebildete Einzelkristalle gefunden wurden.

Das Leitgewebe zeigt in der Umgebung der größeren Nerven ziemlich reichliche Sklerenchymfasern, die bei *Eualangium* typisch ausgebildet, bei *Marlea* ziemlich weitlumig sind.

Sekreträume sind nur aus dem Perikarp der Früchte von *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill. bekannt.

Der meist vielschichtige Kork besteht aus ziemlich dünnwandigen Zellen. Das auf den Kork folgende kollenchymatische Gewebe reicht nicht bis zum Hartbast, sondern geht bald in ein weitlumiges, dünnwandiges Gewebe über. Die typischen, bei *Eualangium* gelb, bei *Marlea* weißwandigen Hartbastfasern sind in isolierte Gruppen angeordnet. Bei *A. nobile* (Clarke) Harms und *A. ebenaceum* (Clarke) Harms sind die Hartbastfasern durch Steinzellen verstärkt. Auch in dem ziemlich ausgedehnten, radiale Anordnung zeigenden Weichbast kommen zuweilen Sklerenchymzellen vor. Die überwiegende Mehrzahl der *Alangium*-Arten zeigt im sekundären Holz ausschließlich einfache Gefäßdurchbrechung, doch hebt sich aus der Untergattung *Marlea* eine Gruppe von Arten, die auch sonst in anatomischer wie morphologischer Hinsicht sich als zweifellos nahe verwandt dokumentieren, nämlich *A. ebenaceum* (Clarke) Harms, *A. nobile* (Clarke) Harms, *A. Mezianum* Wangerin nov. spec. ined. und *A. costatum* Wangerin nov. spec. ined. heraus, bei denen die Gefäßperforation leiterförmig und ziemlich reichspangig ist. Die ziemlich weiten Gefäße stehen in Gruppen beisammen. Das Holzprosenchym ist nur einfach getüpfelt; typische Prosenchymfasern finden sich bei *Eualangium* und aus der Untergattung *Marlea* bei der Gruppe des *A. ebenaceum*, während die übrigen *Marlea*-Arten weitlumige Fasern aufweisen. Da außerdem bei *Eualangium* die Markstrahlen nur aus 1—2 Reihen kleiner Zellen, bei *Marlea* dagegen aus 4—5 Reihen großer Zellen bestehen, so wird hierdurch bei ersterem ein fester, bei den meisten *Marlea*-Arten hingegen ein lockerer Gesamtbau des Holzes bedingt.

Das Mark besteht aus weitlumigen, mehr oder weniger verdickten Zellen bei *Eualangium*, bei *Marlea*, ausgenommen die *A. ebenaceum*-Gruppe, aus dünnwandigen, schwach verholzten Zellen; bei *A. nobile* (Clarke) Harms, *A. ebenaceum* (Clarke) Harms und bei *A. costatum* Wangerin nov. spec. ined. sind fast alle Zellen des Markes sklerosiert.

4. Abschnitt: Die Gattungen Nyssa und Camptotheca.

I. Morphologie.

A. Diagrammatische Verhältnisse und Ausbildung der Blütenteile.

1. Nyssa.

Die Blüten der *Nyssaceae*, zu denen ich in Übereinstimmung mit den bisherigen Autoren auch die Gattung *Camptotheca* rechne, sind polygamdiöcisch. Das Diagramm der männlichen *Nyssa*-Blüte möge an dem Beispiel der *N. sessiliflora* Hook. fil. et Thoms. beschrieben werden, weil ich bei dieser Spezies die Verhältnisse am klarsten und vollständigsten beobachten konnte. Das Receptakulum verbreitert sich hier an der Spitze zu einem Kelchsaum, der unregelmäßig in fünf breite, stumpfe Lappen mehr oder weniger seicht ausgerandet ist. Mit diesen Kelchzipfeln alternieren fünf Petalen von elliptisch-eiförmiger Gestalt, deren Knospenlage eine stark dachige ist. Das Andröceum weist zehn Staubgefäße auf, welche in zwei Kreisen angeordnet sind; in der Knospe haben die Stamina des äußeren alternipetalen Kreises wesentlich längere Filamente als die des inneren epipetalen, und erst bei der Anthese erfolgt eine Streckung, so daß dann alle Filamente gleich lang sind. Die Staubfäden sind schmal, fadenförmig und tragen dorsifixe, an einem kurzen Konnektiv befestigte, introrse, rundlich-elliptische Antheren, deren Thecae auf der Innenseite mit einem Längsspalt sich öffnen. Die Pollenkörner besitzen im Umriß eine etwa dreieckige Gestalt, wobei sich an jeder Ecke eine Pore befindet; die Exine zeigt eine unregelmäßige, nicht stark ausgeprägte Struktur. Inseriert sind die Staubgefäße um einen dicken, polsterförmigen Diskus, dessen Rand unregelmäßig gelappt ist und dessen flache Oberseite in der Mitte bisweilen ein kurzes, pfriemliches Stylusrudiment trägt.

Analoge diagrammatische Verhältnisse habe ich auch bei *N. capitata* Walt. gefunden; auch hier konnte ich bei der Untersuchung von Knospen deutliche Diplostemonie nachweisen, wobei die Staubgefäße des epipetalen Kreises etwas weiter nach innen in tieferen Einbuchtungen des Diskus inseriert waren und sich in der Knospe gegenüber den äußeren gleichfalls durch kürzere Filamente auszeichneten. Doch ist das Diagramm von *N. capitata* Walt. nicht mehr konstant 5-zählig wie das von *N. sessiliflora* Hook. fil. et Thoms., sondern es kommen daneben auch 4-Zahl, sowie höhere Zahlenverhältnisse vor; auch ist die Entwicklung der Kelchzipfel noch mehr reduziert als bei jener Art, und die Größe und Gestalt der Petalen eine etwas andere.

Noch viel schwankender sind die Zahlenverhältnisse im Diagramm der männlichen Blüten von *N. multiflora* Wangenheim, welche in der Reduktion des Kelches sowie in der meist geringen Größe der Petalen mit *N. capitata*

Walt. übereinstimmt; bezüglich des letzteren Punktes sei übrigens bemerkt, daß sehr häufig sogar die Petalen einer und derselben Blüte ganz verschiedene Größe und Gestalt besitzen. Obwohl mir von dieser Spezies sehr reichliches Material vorgelegen hat, war ich infolge des Fehlens von Knospen doch nicht in der Lage, die diagrammatischen Verhältnisse des Andröceums mit völliger Sicherheit klarzulegen; ich konnte nur feststellen, daß die Zahl der Staubgefäße meist eine größere ist als die der Blumenblätter und daß neben den alternipetalen auch deutlich epipetale Stamina vorkommen, so daß auch hier Diplostemonie höchst wahrscheinlich ist, doch wäre es bei dem Schwanken der Zahlenverhältnisse auch möglich, daß zwischen der Zahl der Staubgefäße und der Petalen überhaupt kein konstantes Verhältnis herrscht.

Sicher ist letzteres der Fall bei *N. uniflora* Wangenh., wo ich z. B. in einer Blütenknospe fünf Petalen, fünf alternipetale und drei epipetale Staubgefäße gesehen habe.

Von *N. sinensis* Oliver haben mir männliche Blüten nicht vorgelegen; die sehr schematisch gehaltene Originalabbildung[1]) gibt gleichfalls keinen klaren Aufschluß über das Diagramm, insbesondere erscheint es mir höchst zweifelhaft, ob wirklich, wie es nach der Abbildung scheinen könnte, hier Haplostemonie vorliegt.

In der Gestalt des Diskus sowie in der Ausbildung der Stamina stimmen alle Arten mit *N. sessiliflora* Hook. fil. et Thoms. überein.

Die weiblichen Blüten von *N. sessiliflora* Hook. fil. et Thoms. sind mir im blühenden Zustand nicht bekannt, ich knüpfe deshalb die Besprechung dieser Verhältnisse an *N. multiflora* Wangenheim an. Die Perianthkreise zeigen im wesentlichen die gleiche Ausbildung wie in den männlichen Blüten, der Kelch ist auf einen schwachen Saum reduziert, die Petalen, allermeist fünf an der Zahl, decken einander in der Knospe mit den Rändern dachig und zeigen gleichfalls oft in derselben Blüte starke Unterschiede in bezug auf Gestalt und Größe. Der Andröcealkreis ist allermeist abortiert, das Innere der Blüte wird von einem fleischigen, dicken, gewölbten, polsterförmigen Diskus eingenommen, aus dessen Mitte ein langer, an seiner Spitze meist spiralig eingerollter oder gekrümmter Griffel entspringt. Die Innenseite des Stylus zeigt oberwärts eine tiefe Längsfurche, die an ihren Rändern mit Narbenpapillen besetzt ist. Das unterständige Ovar ist von eiförmig-konischer Gestalt, es ist einfächerig und wird von einem Karpellblatt gebildet; nach Baillon[2]) kommen auch bisweilen zweifächerige, also aus zwei Karpellen bestehende Ovarien vor, wobei der Stylus in seinem oberen Teil gegabelt sein soll, doch ist mir bei meinen Untersuchungen kein Fall dieser Art aufgestoßen. Nahe der

1) Hooker, Icones plantarum, plate 1964.
2) Baillon, Hist. d. pl. VI. p. 267.

Spitze des Fruchtknotenfaches ist eine absteigende, anatrope Samenanlage an kurzem Funiculus befestigt; diese besitzt eine obere, deutlich nach außen gewendete Mikropyle und ein doppeltes Integument. Das Vorkommen von zwei Samenanlagen im Fruchtknotenfach, wie es Baillon[1]) und Harms[2]) als große Seltenheit angeben, habe ich selbst niemals wahrgenommen.

Von den Abweichungen von diesem normalen Aufbau der weiblichen Blüten sei zunächst das Vorkommen hermaphroditer oder richtiger pseudohermaphroditer Blüten an Stelle der rein weiblichen erwähnt. Es ist in diesem Fall, der mir selbst bei *N. capitata* Walt. bekannt geworden ist, von Baillon[3]) auch für *N. multiflora* Wangenheim var. *biflora* Mich. gezeichnet wird, das Andröceum nicht völlig abortiert, sondern am Rand des Receptakulums in gleicher Zahl wie die Blumenblätter und mit denselben alternierend sind noch Staubgefäße inseriert, die auf kurzen Filamenten kleine Antheren tragen, welche wahrscheinlich stets oder doch in den allermeisten Fällen keinen normalen Pollen mehr zu erzeugen im stande sind.

Bei *N. sessiliflora* Hook. fil. et Thoms. wird für die weiblichen Blüten angegeben[4]): »petals 0 or minute«. Wie bereits bemerkt, reichte das mir vorliegende Material nicht aus, um zu entscheiden, ob diese Art wirklich Verlust der Blumenblätter aufweist, oder ob die zitierte Angabe nur auf der Untersuchung ungenügenden Materials beruht. Als ausgeschlossen ist der erste Fall nicht zu betrachten, da auch die weiblichen Blüten von *N. sinensis* Oliver, nach dem mir vorliegenden Material und nach der Originalabbildung zu schließen, der Petalen zu entbehren scheinen, falls die bisher gesammelten weiblichen Blüten sich nicht etwa doch schon in einem zu weit vorgerückten Stadium befinden.

2. Camptotheca.

Die männlichen Blüten von *Camptotheca* zeigen fast dieselben diagrammatischen Verhältnisse wie die von *Nyssa*. Der Kelch ist becherförmig und undeutlich 5-lappig, die fünf Petalen besitzen eine nahezu valvate Knospenlage, höchstens findet im unteren Teil eine ganz schwach dachige Deckung statt, ihre Gestalt ist eiförmig-elliptisch und schwach zugespitzt. Die zehn Staubgefäße sind deutlich in zwei Kreisen angeordnet, einen äußeren episepalen und einen inneren epipetalen, ihre Ausbildung ist eine merkwürdige und von *Nyssa* abweichende: das fadenförmige, dünne Filament endigt mit einem konisch verbreiterten Konnektiv, von dem die vier nach innen sich öffnenden Antherenfächer herabhängen. Der Pollen besitzt die gleiche Beschaffenheit wie bei *Nyssa*. Im Innern der Blüte befindet sich ein polsterförmiger Diskus, dessen Rand unregelmäßig gebuchtet

---

1) Baillon, Hist. d. pl. VI. p. 267.

2) Harms l. c. p. 257.

3) Baillon l. c. p. 268.

4) C. B. Clarke in Hooker, Flora of British India vol. II, p. 747.

ist und dessen Oberfläche in der Mitte eine merkliche Einsenkung zeigt. Als einziges Ovarrudiment findet sich in den männlichen Blüten ein in den Diskus eingesenktes Stylusrudiment.

Die weiblichen Blüten von *Camptotheca* sind noch nicht im blühenden Zustand bekannt; nach den Früchten zu urteilen, ist der Kelch ebenfalls nur in Gestalt eines schwachen Saumes entwickelt, der Diskus ebenso wie in den männlichen Blüten beschaffen und der Stylus zweispaltig. Der Fruchtknoten ist unterständig, flach zusammengedrückt und einfächerig; die Ovularstruktur ist infolge des ungenügenden Materials noch nicht festgestellt.

B. Morphologische Verhältnisse, Blütenstände, Früchte und Keimpflanzen.

Die *Nyssa*-Arten sind Sträucher oder allermeist Bäume mit wechselständigen, gestielten, ganzrandigen oder breit gezähnten Blättern ohne Nebenblätter; sie kommen in Hinterindien und China einerseits, im atlantischen Nordamerika andererseits vor.

Die männlichen Blütenstände sind bei *N. multiflora* Wangenheim und *N. sinensis* Oliver kurz traubig mit gestielten, am Ende der Inflorescenz dicht gedrängten Blüten, wodurch, besonders bei ersterer Art, der Anschein einer Dolde entsteht. Brakteen pflegen bei den genannten beiden Arten höchstens im unteren Teile der Inflorescenz schwach entwickelt zu sein, im übrigen fehlen sie ebenso wie die Vorblätter gänzlich. Bei *N. uniflora* Wangenheim ist die männliche Inflorescenz noch dichter zusammengedrängt, und bei *N. capitata* Walt. und *N. sessiliflora* Hook. fil. et Thoms. wird aus der ursprünglich traubigen Inflorescenz infolge der Verkürzung der Blütenstiele und Achsenteile eine köpfchenartige. Bei der letztgenannten Art kommen jeder der in einem Köpfchen vereinigten Blüten eine grundständige Braktee und zwei zu derselben transversal gestellte Bracteolae zu. Die weiblichen Inflorescenzen sind weniger reichblütig als die männlichen. Bei *N. sinensis* Oliver stellen sie ähnlich wie die ersteren kurze Trauben dar und entbehren der Brakteen; bei *N. multiflora* Wangenheim sind sie in der Regel nur noch 3—5-blütig, die einzelnen Blüten sind sitzend in der Achsel von Tragblättern, neben denen auch Vorblätter bisweilen noch zur Entwicklung kommen, bei *N. uniflora* Wangenheim endlich wird nur noch die Terminalblüte ausgebildet. Die weiblichen Blüten von *N. capitata* Walt. stehen einzeln auf kurzen Stielen in den Blattachseln und besitzen am Grunde des Ovars zwei Vorblätter; die weiblichen Inflorescenzen von *N. sessiliflora* Hook. fil. et Thoms. endlich sind ebenso wie die männlichen köpfchenförmig.

Die Blüten von *Camptotheca* sind ebenfalls in Köpfchen angeordnet, welche ebenso wie die von *N. sessiliflora* Hook. fil. et Thoms. aus einer ursprünglich traubigen Inflorescenz hervorgegangen sein dürften; die ein-

zelnen Blüten sind nur undeutlich gestielt und am Grunde von etwas dickfleischigen, stumpfen Brakteen eingehüllt.

Die Früchte der *Nyssa*-Arten sind Steinfrüchte von eiförmiger bis länglicher Gestalt, welche an der Spitze von den Resten des Kelchsaumes und Diskus gekrönt werden. Das Perikarp ist fleischig oder derb lederighäutig; das Endokarp ist von hart-knochiger Beschaffenheit. Der meist etwas flach zusammengedrückte Steinkern weist nur bei *N. sessiliflora* Hook. fil. et Thoms. eine fast vollkommen glatte Oberfläche auf, bei den übrigen Arten ist er entweder gefurcht, wie bei *N. multiflora* Wangenheim, oder mit vorspringenden, flügelartigen, scharfen Rippen besetzt, wie bei *N. capitata* Walt. und *N. uniflora* Wangenheim. Der lange Embryo des Samens liegt in reichlichem, fleischigem Nährgewebe; seine Kotyledonen sind laubblattartig und ungefähr ebenso breit wie das Endosperm, die Radicula besitzt eine kurz zylindrische Gestalt.

Wesentlich von den Steinfrüchten der *Nyssa*-Arten abweichend sind die dicht gedrängt im Köpfchen stehenden, flach zusammengedrückten, an der Spitze abgestutzten und vom Diskus gekrönten Flügelfrüchte von *Camptotheca*. Das Mesokarp ist hier von korkartiger Beschaffenheit, das Endokarp nur dünn und nicht steinkernartig ausgebildet. Der Same enthält ein fleischiges Nährgewebe, in welchem der Embryo mit dünnen, dem Endosperm gleich langen Kotyledonen und nach oben gelegener, zylindrischer Radicula sich findet.

II. **Anatomie.**

Die Blätter von *Nyssa* und *Camptotheca* sind dünn oder höchstens mäßig dick und bifacial gebaut. Die oberen Epidermiszellen sind polygonal, bei *Camptotheca* mit abgestumpften Ecken, bei *Nyssa* bisweilen schwach unduliert und ziemlich klein; die Cutikula ist fein gestreift. Die oberen Epidermiszellen sind bei den amerikanischen *Nyssa*-Arten meist verschleimt, einzelne auch bei *Camptotheca*. Schwach papillöse Wölbung der unteren Epidermiszellen zeigt *N. capitata* Walt. Die Spaltöffnungen finden sich nur auf der Unterseite; sie sind von ovalem Umriß, bei *N. capitata* Walt. und *N. uniflora* Wangenheim sind sie schwach umwallt.

Haare finden sich bei den nordamerikanischen Arten der Gattung *Nyssa* in verschiedener Länge und Wanddicke; sie zeichnen sich durch den Besitz knotiger Verdickungen aus. Bei *N. capitata* Walt. und *N. uniflora* Wangenheim werden diese Knoten nur von der Membran gebildet, bei den dünnwandigen Haaren von *N. multiflora* Wangenheim und *N. caroliniana* Poir. ist auch das Lumen an der Bildung der Buckel beteiligt. Die Blätter der asiatischen Arten *N. sinensis* Oliver und *N. sessiliflora* Hook. f. et Thoms. sind gänzlich unbehaart. Die nicht sehr zahlreichen, kurzen, dickwandigen, der Blattfläche dicht sich anschmiegenden Haare

von *Camptotheca* zeigen dieselbe Beschaffenheit wie die der amerikanischen *Nyssa*-Arten.

Alle *Nyssa*-Arten besitzen sackartige, etwas spitz zulaufende Drüsen; dasselbe gilt von *Camptotheca*, wo sie besonders auf der Oberseite stark blasig angeschwollen sind.

Im Mesophyll, dessen Palissadengewebe stets einschichtig ist, kommen bei *N. caroliniana* Poir. und *N. multiflora* Wangenheim nicht verzweigte, höchstens kurze Aussackungen zeigende, fast das ganze Blatt durchsetzende Spikularfasern vor. Bei *Camptotheca* sind im Palissadengewebe vorzugsweise Einzelkristalle von oxalsaurem Kalk vorhanden, welche durchsichtige Punkte des Blattes hervorrufen; daneben finden sich auch Drusen von wechselnder Größe. Ebenso kommen bei einigen *Nyssa*-Arten, z. B. *N. multiflora* Wangenheim u. a., neben Einzelkrystallen Drusen in gleicher oder überwiegender Menge vor, während z. B. bei *N. capitata* Walt. u. a. das Mesophyll kristallfrei ist.

Sehr bemerkenswert und für die Charakteristik der Gattung von erheblicher Wichtigkeit ist das Vorkommen von sekretführenden Zellen im Blattgewebe aller *Nyssa*-Arten, während bei *Camptotheca* Sekretelemente nicht vorhanden sind.

Sklerenchym im Leitgewebe der Blätter fehlt bei *Camptotheca* sowie bei *N. multiflora* Wangenheim; die anderen nordamerikanischen Arten von *Nyssa* zeigen oberseits und unterseits der größeren Nerven Sklerenchymgruppen, während bei *N. sessiliflora* Hook. f. et Thoms. die Hauptnerven von einem sehr starken, vollständig geschlossenen Sklerenchymring umgeben sind.

Der Kork besteht bei *Nyssa* meist aus dickwandigen, englumigen, bei *Camptotheca* dagegen aus dünnwandigen und weitlumigen Zellen. Das an den Kork sich anschließende kollenchymatische Gewebe geht bei beiden Gattungen ziemlich rasch in ein zartwandigeres, weitlumiges über. Der Hartbast ist gelbwandig bei *Nyssa*, weißwandig bei *Camptotheca*; letztere Gattung zeigt in der primären Rinde höchstens vereinzelte Sklerenchymelemente, während bei *Nyssa* die Gruppen von weitlumigen Hartbastfasern durch einen kontinuierlichen Ring von Steinzellen verbunden sind.

Die Gefäßdurchbrechung ist bei beiden Gattungen leiterförmig mit mäßig großer, bei einigen *Nyssa*-Arten aber auch sehr beträchtlicher Spangenzahl. Der Querschnitt der nicht sehr weitlumigen, bei *Nyssa* in radiale Gruppen geordneten Gefäße ist schwach viereckig.

Die Holzprosenchymfasern sind bei beiden Gattungen weitlumig, bei *Camptotheca* nur hofgetüpfelt, während bei *Nyssa* einfach- und hofgetüpfeltes Prosenchym gemischt vorkommt. Die Markstrahlen sind großzellig und zahlreich, sie bestehen aus 1—2 Zellreihen. Der Holzkörper ist bei beiden Gattungen locker gebaut.

Die Zellen des Markes sind bei *Camptotheca* großlumig und dünn-

wandig; die Markzellen von *Nyssa* zeichnen sich durch eine besondere Tüpfelung der Vertikalwände aus, wobei die verdickten Membranpartien weit in das Zellinnere vorspringen.

Erwähnt sei noch kurz das zu chirurgischen Zwecken verwendete »Tupelo-Holz«, Wurzelholz amerikanischer *Nyssa*-Arten, dessen Elemente sich durch ihre besonders große Weitlumigkeit auszeichnen, was wohl mit den von diesen Pflanzen bevorzugten sehr feuchten Standorten in ursächlichem Zusammenhang steht.

5. Abschnitt: **Die Gattung Davidia.**

I. Morphologische Verhältnisse, Blütenstände und Ausbildung der Blütenteile.

Die Gattung *Davidia* gehört infolge der höchst eigenartigen Verhältnisse ihres Blütenstandes zu den merkwürdigsten Gattungen des Pflanzenreichs; sie ist monotyp, nur die Art *D. involucrata* Baill. umfassend, die in ihrem Vorkommen auf das östliche Tibet und das westliche Zentralchina beschränkt ist, jene Gegend, die so manche eigentümliche Pflanzentypen beherbergt.

D. involucrata Baill. ist ein etwa 20 m hoher Baum, aus dessen Zweigen Kurztriebe entspringen, welche mit Blattnarben, entsprechend den Blättern der vorhergehenden Jahre, dicht besetzt sind und nach ihrer Spitze zu mehrere wechselständige, gestielte Blätter tragen. Ihrer Gestalt nach zeigen die Blätter eine gewisse Ähnlichkeit mit Lindenblättern, womit sie auch schon von Baillon[1]) verglichen wurden, sie sind schief herzförmig, in eine kurze, schmale Spitze ausgezogen, am Rande scharf gesägt und zeigen mehrere vom Blattgrund handförmig ausgehende, nur wenig verzweigte Hauptnerven.

Aus der Spitze der Kurztriebe entwickelt sich im Frühjahr vor den Blättern die köpfchenförmige gestielte Inflorescenz; sie wird von zwei Involukralblättern umhüllt, welche, petaloid ausgebildet, von leuchtend weißer Farbe und dunkler geadert sind und sich bei der Anthese auseinanderfalten. Die Hochblätter sind ungestielt, im übrigen aber ist ihre Gestalt von einer gewissen Ähnlichkeit mit den Laubblättern; beide Hochblätter pflegen von erheblich verschiedener Größe zu sein. Das Receptakulum des Köpfchens besitzt eine ungefähr kugelige oder etwas elliptisch-eiförmige Gestalt; seine Oberfläche zeigt sich in eine große Zahl von kleinen Feldern geteilt. Jedes dieser Felder entspricht einer nackten männlichen Einzelblüte; es entspringen jeder Areole des Köpfchens kreisförmig geordnet zahlreiche Staubgefäße mit langen, pfriemlichen, oft hin und her gebogenen

1) Baillon in Adansonia X. p. 112—115.

Filamenten und eiförmigen, basifixen, beiderseits freien, seitlich mit einem Längsspalt sich öffnenden Thecae; der Pollen zeigt drei äquatorial angeordnete Poren. Wie viel Staubgefäße zu jeder männlichen Blüte gehören, konnte ich ebenso wie Harms[1]) am getrockneten Material nicht mit Sicherheit feststellen, doch ist ihre Zahl jedenfalls eine ziemlich erhebliche.

Neben diesen zahlreichen männlichen Blüten pflegt jeder Blütenstand eine weibliche oder zuweilen hermaphrodite Blüte zu besitzen. Diese ist nicht, wie man erwarten sollte, terminal, sondern befindet sich seitlich etwas unterhalb des Köpfchengipfels inseriert; ob nicht aber vielleicht doch eine ursprünglich terminale Anlage dieser Blüte vorliegt, darüber können nur entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an der lebenden Pflanze sicheren Aufschluß geben. Sie besteht aus einem in dem sackförmigen Receptakulum eingeschlossenen 6—10-fächerigen Fruchtknoten; in jedem Fach befindet sich ein etwas unter der Spitze inseriertes, hängendes, anatropes Ovulum mit oberer, nach außen gewendeter Mikropyle und zwei Integumenten. Außerdem weist die weibliche Blüte ein fast oberständiges, nur sehr schwach entwickeltes Perianth auf, das aus einer variabelen Zahl sehr kleiner, ungleichseitiger, schuppenförmiger Blättchen besteht. Oberhalb dieses Perianths verschmälert sich das Ovar zu einem kegelförmigen, außen warzigen Griffel, der an seiner Spitze eine der Anzahl der Ovarfächer entsprechende Zahl von radial auseinander strahlenden Narbenlappen trägt. Ist die Blüte, was zuweilen vorkommt, hermaphrodit, so sind noch oberhalb des Perianths eine wechselnde Zahl von Staubgefäßen inseriert, die sich von denen der männlichen Blüten nur durch ihre wesentlich kürzeren Filamente unterscheiden.

Die Früchte von *Davidia* sind Steinfrüchte, etwa von der Größe einer kleinen Pflaume; ihre Gestalt ist ellipsoidisch oder meist umgekehrt eiförmig, an der Spitze sind sie etwas niedergedrückt und zeigen hier noch die Reste des Griffels. Das Perikarp besitzt eine braune bis rötliche Farbe mit heller Punktierung, das Mesokarp ist von körnig-krustiger Beschaffenheit und das Endokarp steinhart; der Steinkern zeigt auf seiner Außenseite eine größere Zahl vorspringender Rippen, größere stumpfe und dazwischen oft noch kleinere, scharfkantige. Meist ist die Frucht nur 3—5samig, indem die Mehrzahl der Ovarfächer bei der Fruchtreife abortiert zu werden pflegt. Die Samen enthalten reichliches fleischiges Nährgewebe und einen Embryo, der ungefähr ebenso lang ist wie das Endosperm, mit länglichen Kotyledonen, die etwas länger sind als die zylindrische Radicula.

II. Anatomie von Davidia.

Die ziemlich dünnen Blätter von *D. involucrata* Baill. besitzen ein einschichtiges Palissadengewebe und ein ziemlich dichtes, nicht sternförmiges

1) Harms in Berichte d. Deutschen Botan. Ges. XV (1897) p. 26.

Schwammparenchym. In letzterem kommen mäßig große Kristalle von Kalkoxalat vor. Die Epidermiszellen beider Blattseiten sind scharf polygonal, die oberen übertreffen die unteren an Größe fast um das Doppelte. Die Cutikula ist auf beiden Seiten schwach gestreift. Spaltöffnungen, von kreisförmigem Umriß, finden sich nur auf der Blattunterseite. Letztere weist zwei Arten von Haaren auf: einmal lange, filzige, gelbbraune, dünnwandige, durch den Besitz zahlreicher Buckel ausgezeichnete Haare, und zweitens über den Nerven auch noch seidenglänzende, mehrere Millimeter lange, dickwandige Haare. Sklerenchym ist an den Blattnerven nicht ausgebildet.

Die primäre Rinde wird von kollenchymatischem Gewebe gebildet, welches vom Kork bis zum Hartbast reicht. Letzterer ist weißwandig, die einzelnen Gruppen werden durch einen kontinuierlichen Ring bildendes Sklerenchym verbunden. Das Gefüge des Holzes ist ein lockeres; es besitzt weitlumige, nur hofgetüpfelte Prosenchymzellen und zahlreiche meist, aber nicht immer, isolierte Gefäße von relativ beträchtlichem Durchmesser und schwach viereckigem Querschnitt. Die Gefäßdurchbrechung ist leiterförmig mit einer sehr großen Zahl feiner Spangen. Die zahlreichen Markstrahlen bestehen aus 1—2 Reihen kleiner Zellen. Das Mark, welches einen großen Teil des Querschnittes einnimmt, besteht größenteils aus dünnwandigen, weitlumigen Zellen.

6. Abschnitt: **Die Verwandtschaftsverhältnisse der bisher zu den Cornaceen gerechneten Formenkreise.**

I. Kurze Zusammenfassung der wichtigsten Charaktere.

Wenn ich die im vorhergehenden dargestellten Charaktere, soweit sie für die Diskussion der Verwandtschaftsverhältnisse der bisher zu den Cornaceen gerechneten Formenkreise von Wichtigkeit sind, hier noch einmal kurz zusammenfasse, so geschieht dies, um schärfer als bisher in der Literatur die Definition derselben klarzustellen.

1. *Cornaceae.* Blüten diplochlamydeisch, haplostemon mit episepalen Staubgefäßen, hermaphrodit oder durch Abort eingeschlechtig; Pollen 3—6 furchig; Ovar unterständig, 1—4 fächerig, allermeist mit Discus epigynus, Ovulum von der Spitze des Faches herabhängend, anatrop, mit einem Integument; Frucht Steinfrucht oder Beere, 1—4 samig. — Blätter abwechselnd oder gegenständig, stets (*Helwingia*?) nebenblattlos; Blütenstände allermeist dichasial, seltener mit vermehrtem Protagma (Trauben mit Endblüte).

Durchgreifende anatomische Charakteristika sind nicht vorhanden, weder die leiterförmige, reichspangige Gefäßdurchbrechung (Ausnahmen: *Kaliphora*, *Torricellia*), noch die Art der Ablagerung des oxalsauren Kalkes

ist in der Familie gleichmäßig; alle übrigen sämtlichen Cornaceen gemeinsamen Charaktere (Fehlen typischer Nebenzellen des Spaltöffnungsapparates, normale Holzstruktur usw.) sind im Pflanzenreich so weit verbreitet, daß dieselben irgend welche besondere Bedeutung nicht besitzen.

2. *Garryaceae.* Blüten haplochlamydeisch resp. die weiblichen nackt, durch Abort des einen Geschlechtes stets diklin; männliche haplostemon, mit der Zahl der Tepala entsprechenden und mit diesen alternierenden Staubgefäßen, Pollen mit vier tetraedrisch gestellten Poren; Ovar oberständig, ohne Diskus, einfächerig, aus 2 Karpellblättern gebildet, mit 2 herabhängenden, anatropen Samenanlagen mit äußerer Mikropyle und einem Integument. Frucht beerenartig, meist 2samig.

Blätter gegenständig, stets ohne Nebenblätter; Blütenstände kätzchenartig, mit einzelnen oder zu dreien in der Achsel schuppenartiger Tragblätter stehenden, im letzteren Fall dichasial angeordneten Blüten.

Gefäßperforation leiterförmig, wenigspangig; Sklerenchymzellen im Mesophyll fast allgemein verbreitet, Kalkoxalat als Kristallsand ausgeschieden.

3. *Alangium.* Blüten diplochlamydeisch, hermaphrodit, haplostemon mit Gleichzahl oder durch Dédoublement entstandener Überzahl der Staubgefäße; Pollen mit 3 äquatorialen Poren; Ovar 1-, seltener 2-fächerig, unterständig, in jedem Fach mit einem herabhängenden, anatropen Ovulum mit äußerer Mikropyle und doppeltem Integument. Einfächerige, einsamige Steinfrucht.

Blätter wechselständig, stets ohne Nebenblätter; Blütenstände axillär seitenständig, verkürzte Trauben mit Endblüte oder aus solchen zusammengesetzte Rispen.

Gefäßperforation wechselnd, einfach oder leiterförmig; Kristallsand fehlt, Drusen oder Einzelkristalle von Kalkoxalat sind vorhanden; es treten selten Büschelhaare auf; positive anatomische Merkmale nicht vorhanden.

4. *Nyssa* und *Camptotheca.* Blüten diklin, diplochlamydeisch, mit reduziertem Kelch; männliche diplostemon (Staubgefäße in 2 Kreisen), Pollen mit 3 äquatorialen Poren; weibliche mit unterständigem, einfächerigem, aus einem Karpellblatt gebildeten Gynöceum und einer (sehr selten 2) von der Spitze der Höhlung herabhängenden, anatropen Samenanlage mit äußerer Mikropyle und zwei Integumenten. Frucht bei *Nyssa* Steinfrucht mit einem 1- (sehr selten 2-) samigen Steinkern, bei *Camptotheca* einsamige Flügelfrucht.

Blätter abwechselnd, stets ohne Nebenblätter; Blüten in Trauben mit Endblüten, welche oft zu köpfchenartigen Inflorescenzen verkürzt sind.

Als positives anatomisches Merkmal treten bei *Nyssa* Sekretzellen auf, fehlen aber bei *Camptotheca*; Gefäßdurchbrechung leiterförmig; Oxalat nie als Kristallsand.

5. *Davidia.* Blüten polygam-monöcisch, in der Weise in einen ge-

meinsamen Blütenstand angeordnet, daß eine große weibliche Blüte seitenständig ist, alle anderen männlich sind und als felderartig gegen einander abgegrenzte Polster die verbreiterte Achse dicht bedecken. Männliche Blüten achlamydeisch, ohne Ovarrudiment, mit wechselnder Zahl von Staubgefäßen, Pollen mit 3 äquatorialen Poren; weibliche Blüte haplochlamydeisch, manchmal isostemon, mit unterständigem, vielfächerigem Ovar, in jedem Fach mit einem hängenden anatropen Ovulum mit äußerer Mikropyle und zwei Integumenten. Frucht 3—5samige Steinfrucht.

Blätter wechselständig, ohne Nebenblätter, Blütenstände oben beschrieben, terminal an Kurztrieben.

Gefäßperforation leiterförmig-vielspangig; Oxalat in Einzelkristallen, Kristallsand fehlt.

II. Diskussion der Verwandtschaftsverhältnisse.

A. Systematische Stellung der Cornaceae.

Wie bereits oben gelegentlich erwähnt wurde, haben wir in den Cornaceen die phylogenetisch älteste, am tiefsten stehende Familie der Reihe der *Umbelliferales* zu erblicken. Harms[1]), der die Familie in dem weiteren, inhomogenen Umfang faßt, wirft die Frage auf, ob es sich empfehle, der Familie eine andere Stellung im natürlichen System anzuweisen, beantwortet dieselbe aber negativ und entscheidet sich dafür, solange man überhaupt die scharfe Trennung zwischen Archichlamydeen und Sympetalen beibehält, die *Cornaceae* am Ende der ersteren zu belassen. Für mich bedarf diese Frage keiner weiteren Erörterung, nachdem ich diejenigen Elemente ausgeschieden habe, die mit den *Umbelliferales* nichts zu tun haben. Mit dieser Reihe werden die *Cornaceae* ganz zweifellos aufs engste verknüpft durch die Unterständigkeit des Fruchtknotens, die Reduktion des Kelches, die Haplostemonie, sowie insbesondere auch durch die mit nur einem Integument versehene Samenanlage und die Ausbildung des Pollens.

Daß dabei die Cornaceen die unterste Stellung in der Reihe der *Umbelliferales* einnehmen, ist zweifellos. Darauf weisen nicht nur die wechselnden Zahlenverhältnisse des Gynöceums und der im Vergleich mit den Araliaceen und Umbelliferen ursprünglich gebaute Blütenstandstypus hin, sondern insbesondere auch die tiefgreifende Differentiation, welche innerhalb unserer Familie besteht und welche von der Homogenität der Araliaceen sowohl wie insbesondere der Umbelliferen auffällig absticht.

Nicht nur die Richtung der Mikropyle, welche sowohl eine innere wie eine äußere sein kann, ist hier zu betonen, sondern vor allem auch das Auftreten von Sekretgängen bei *Mastixia*. Dies anatomische Merkmal, welches bei den *Mastixioideae* sehr isoliert in der Familie dasteht, weist

---

1) Harms in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XV. p. 29.

auf die Araliaceen und Umbelliferen hin und zeigt, daß Formenkreise, welche unserer *Mastixia*, die wir zu den Cornaceen rechnen, nahe gestanden haben müssen, die Stammeltern der Araliaceen und von ihnen wahrscheinlich ausgehend der Umbelliferen darstellen.

Eine weitere aufsteigende Entwicklung der *Cornaceae* in der Richtung auf die *Caprifoliaceae* und *Rubiaceae* hin ist wohl diskutierbar. Wo dagegen der Anschluß der Cornaceen nach unten zu suchen ist, sei dahingestellt; Unterständigkeit des Fruchtknotens und reichliches Endosperm könnten für Formen der *Saxifragales* sprechen; dagegen erscheint mir ein Anschluß an die *Myrtiflorae* über die *Halorrhagaceae*, wie er neuerdings von Schindler[1]) angedeutet wird, nicht wahrscheinlich.

B. Anschluß der Garryaceae.

Die Gattung *Garrya* weicht ohne allen Zweifel am weitesten von *Cornus* ab; vor allem ist es die Oberständigkeit des Fruchtknotens, welche hier bestimmend ins Gewicht fällt, dann die zweifellose Haplochlamydie der Blüten. Letztere verweist die als Familie wiederherzustellenden *Garryaceae* Lindl.[2]) in einen von den Cornaceen absolut verschiedenen Verwandtschaftskreis, und zwar kann ich nicht umhin, auf die ältesten, nach den *Amentales* weisenden Ansichten über den Anschluß der Garryaceen wieder zurückzukommen.

Die geschichtliche Entwicklung der Überführung dieser Familie zu den Cornaceen ist nicht uninteressant. Nachdem Lindley diese kleine Familie zu den *Amentales*, und zwar in die Nähe der Cupuliferen gestellt hatte, wurde durch ihn selbst auch eine Verwandtschaft mit den gleichfalls als apetal betrachteten Helwingiaceen konstruiert. Letztere Familie fand später durch Bentham-Hooker[3]) wenigstens insofern eine bessere Stellung im System, als ihre durch Abort des Kelches reduzierte Blüteneinrichtung als den *Umbelliferales* zugehörig erkannt und so die Gattung dieser Reihe, zunächst den *Araliaceae* eingereiht wurde. Erst später erfolgte, wesentlich auf Grund der Richtung des Ovulums, durch Baillon[4]) die definitive Überführung der Gattung zu den Cornaceen. Mit ihr aber, ich möchte sagen aus Mißverständnis, sind auch die Garryaceen zu den Cornaceen gekommen.

Wie wenig konsequent Baillon bezüglich dieser Familie, insbesondere was die Frage nach der Oberständigkeit ihres Ovars betrifft, verfuhr, wurde oben geschildert; aber auch bezüglich der Richtung der Mikropyle, die sein wichtigstes Umgrenzungsprinzip der *Cornaceae* bildet, blieb er nicht kon-

---

1) A. K. Schindler in Englers Pflanzenreich IV. 225, p. 15.

2) Lindley, Nat. syst. ed. II. p. 173.

3) Bentham-Hooker l. c. p. 939.

4) Baillon in Bull. Soc. Linn. Paris 1877, p. 137—139.

sequent, denn die Mikropyle der Samenanlage von *Garrya* ist trotz der dorsalen Lage der Raphe nach außen gewendet.

Fragen wir, welche Stellung den *Garryaceae* im natürlichen System zu geben ist, so muß klarerweise wegen der Oberständigkeit ihres Ovars von dem sonst außerordentlich verlockenden nächsten Anschluß an die *Betulaceae* abgesehen werden.

Mit dieser Familie würden sonst die Eigenschaften der Garryaceen in guter Übereinstimmung stehen. Bei beiden tritt uns die nackte weibliche, die mit Perianth, und zwar bei vielen *Alnus*-Arten mit vierzähligem Perianth versehene männliche Blüte entgegen. Die Anordnung der Blüten von *G. elliptica* Dougl. in 3zähligen, aus Dichasien entstandenen Gruppen in den Achseln von Schuppenblättern ist zweifellos dieselbe wie bei vielen *Alnus*-Arten. Auch die Zahl und Stellung der Karpelle, welche den einfächerigen Fruchtknoten bilden, die Anheftungsweise der Ovula und die Integumentzahl der letzteren ist identisch, so daß als Differenzen, was die männlichen Blüten betrifft, nur bestehen bleiben die alternitepale Stellung der Stamina bei den Garryaceen, die opponierten Staubgefäße bei den Betulaceen. Geringeres Gewicht dürfte der Blattstellung, welche bei den Garryaceen stets gegenständig, bei den Betulaceen konstant wechselständig ist, beizumessen sein.

Es sei dahingestellt, ob man der verschiedenen Stellung des Staminalkreises in bezug auf den vorhergehenden Perianthkreis sehr großes Gewicht beilegen soll; die Beantwortung dieser Frage wird bedingt durch die Anschauung, welche jeder einzelne bezüglich der bekanntlich höchst zweifelhaften Verwandtschaftsverhältnisse von *Betulaceae* und *Fagaceae* einerseits, *Salicaceae* andererseits hat. Nicht zu unterschätzen ist dagegen die gewaltige Differenz, welche bezüglich der Unterständigkeit des Ovars bei jenen Familien einerseits, der Oberständigkeit bei *Garrya* andererseits besteht. Der Anschluß der *Garryaceae* kann nur an eine Familie mit oberständigem Fruchtknoten mit Erfolg versucht werden, und hier sind es die in ihrer Verwandtschaft ohnehin zweifelhaften *Salicaceae*, welche gewisse Ähnlichkeiten bieten, wenn man nicht auch die *Casuarinaceae* in die Betrachtung mit einbeziehen will.

Wie oben angeführt, sehe ich die dikline Blüte der *Garryaceae* als durch Abort eingeschlechtig, d. h. als reduziert an. Hier ist darauf zurückzukommen, daß die früher von Bail[1]) zuerst behauptete der Anlage nach hermaphrodite Blütenstruktur der *Salicaceae* (*Populus*) durch Heinricher[2]) bezüglich der Gattung *Salix* ihre Bestätigung erfahren hat.

Auch im übrigen ist der Blütenbau der *Salicaceae* keineswegs von dem der *Garryaceae* wesentlich verschieden. Es handelt sich hier um die

1) Bail in Schriften der Naturf. Ges. Danzig 1869, II. Heft 2, Nr. 3, p. 6.

2) Heinricher, Sitzungsber. d. Kais. Akad. der Wissensch. Wien 1883, Mathem.-Naturw. Cl. Bd. 87, 1. Abt., p. 129—131.

zuerst von HARTIG[1]) aufgeworfene Frage nach der Natur des sogenannten Achsenbechers von *Populus* und der Drüsen unterhalb der anscheinend nackten Blüte von *Salix*. Wird, wie dies HARTIG tut (und EICHLER[2]) schließt sich im wesentlichen seiner Anschauung an) das drüsen- oder becherförmige Gebilde an der Basis der Salicaceen-Blüten für ein rudimentäres Perianth erklärt, so ist zwar nicht was die Zahl, aber doch was die allgemeinen Blütenverhältnisse betrifft, eine genügende Übereinstimmung zwischen den *Garryaceae* und *Salicaceae* vorhanden. Insbesondere liegt bei beiden Familien auch der oberständige, von 2 Karpellen gebildete Fruchtknoten vor. Allerdings scheint den Anschauungen über die Verwandtschaft der *Salicaceae* und *Garryaceae* zu widersprechen, daß bei ersteren eine große Zahl aufsteigender Ovula vorliegt. Dies Merkmal ist in der Tat höchst abweichend und wird nur dadurch zu einem meine Anschauungen nicht allzu sehr störenden, daß beide Familien typisch parietale Placentation aufweisen. Ich behaupte auch nicht eine nächste Verwandtschaft beider Familien, sondern ich suche nur einen Platz im System, welcher den *Garryaceae* mit möglichst viel Gründen angewiesen werden kann. Daß die Salicaceen trotz ihrer zwei Ovularintegumente in vielen Punkten unverkennbare Übereinstimmung mit den Garryaceen besitzen, ist zweifellos. Noch größer könnte die Gemeinsamkeit der Merkmale von *Garryaceae* einerseits, *Myricaceae* andererseits erscheinen, doch widerspricht dieser Auffassung unbedingt die basiläre Stellung des Ovulums bei den *Myricaceae-Juglandaceae* einerseits, das hängende Ovulum der *Garryaceae* andererseits. Ob einmal Anknüpfungen der *Garryaceae* an die *Casuarinaceae*, welche gleichfalls in mehrfacher Beziehung an sie erinnern, sich werden finden lassen, sei dahingestellt.

C. Alangium.

Auch die Gattung *Alangium* muß unbedingt von den *Cornaceae* ausgeschieden werden; dies geht aus der bei diesem Formenkreis vorhandenen Struktur der Ovula (zwei Integumente) sowie der Bildung des Pollens klar hervor.

Schwierig und von mir nicht in ähnlicher Weise mit Sicherheit festzustellen ist allerdings der Anschluß, welchen diese Gattung finden soll. Sie stand nicht stets bei den Cornaceen, wohin sie von ROBERT BROWN[3]) auf Grund der von diesem als regulär betrachteten Zweizähligkeit ihres unterständigen Ovars gestellt worden ist, sondern bildete gleichfalls schon die eigene Familie der *Alangiaceae*[4]), welche von ENDLICHER[5]) und BAILLON[6]) den *Combretaceae-Rhizophoraceae* beigezählt wurde. Neuestens behauptet

1) HARTIG, Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen Deutschlands (1851) p. 373 ff.
2) EICHLER, Blütendiagramme II. p. 48.
3) R. BROWN in BENNET, Plantae Javanicae rariores (1840) p. 194.
4) LINDLEY, Vegetable kingdom p. 719.
5) ENDLICHER, Enchiridion bot. p. 633.
6) BAILLON, Hist. d. pl. VI. p. 268 ff.

Hallier[1]) eine Verwandtschaft von *Alangium* mit den *Santalales-Olacaceae*. Letztere Ansicht ist, wie ich mich überzeugt habe, von vornherein zurückzuweisen. Sie beruht allein auf gewissen habituellen Eigentümlichkeiten, welche die valvate Knospenlage und die Ausgestaltung der Blumenkrone bei gewissen Olacaceen betreffen, sowie auf äußerlichen Ähnlichkeiten der Blütenstände. Die Anheftung der von der Spitze einer Mittelsäule herabhängenden Ovula, welche bei den Olacaceen so außerordentlich charakteristisch ist, fehlt dagegen den parietal placentierten *Alangium*-Arten vollständig; auf dieses Merkmal hin kann mit Sicherheit jede Verwandtschaft der *Alangieae* mit den *Olacaceae* bestritten werden. Nicht viel besser steht es mit der gleichfalls von Hallier behaupteten Verwandtschaft mit den von ihm den *Olacaceae* beigeordneten *Icacinaceae*. Hier sind es die lang gezogenen, häufig klappig angeordneten Blumenblätter, welche eine gewisse Ähnlichkeit bieten, ohne daß weitere Berührungspunkte vorhanden wären. Was außerdem die Verwandtschaft der *Icacinaceae* mit den *Olacaceae* betrifft, so hat Engler[2]) die zuerst von Valeton[3]) behauptete Übereinstimmung mit reichlichen Gründen zurückgewiesen. Die *Alangieae* unterscheiden sich von den *Icacinaceae* schon durch ihre strenge Unterständigkeit, während bei den Icacinaceen stets oberständige Fruchtknoten vorhanden sind.

Gleichfalls äußere Ähnlichkeit ist zwischen den *Alangieae* und den *Styracaceae* vorhanden: dieselbe Korollenausbildung und ähnliche Blütenstände. Dazu könnten die oben zitierten Bemerkungen über schwache Sympetalie von *Alangium*-Arten als Bekräftigung herbeigezogen werden, und ebenso ist auf die von mir nachgewiesenen Sternhaare von *A. costatum* Wangerin nov. spec. ined. zurückzukommen. Allein ich will von vornherein betonen, daß meiner Meinung nach auch nach den Styracaceen hin keinerlei Verwandtschaftsbeziehungen vorhanden sind: die zentrale Placentation der Styracaceen kann mit der typisch parietalen von *Alangium* nicht in Übereinstimmung gebracht werden.

Dagegen unterliegt es mir keinem Zweifel, daß die zuerst von Blume[4]) auf Grund des Vergleiches der lebenden Pflanzen bemerkte, dann von De Candolle anerkannte Ähnlichkeit von *Polyosma* und *Alangium* eher zur Annahme einer wirklichen Verwandtschaft berechtigt. Die Übereinstimmung zwischen diesen beiden Genera ist eine so große, daß ich ein unter meinen Alangien gefundenes Exemplar von *Polyosma* nach Durcharbeitung der ersteren Gattung als neue Gattung der *Alangieae* aufzustellen im Begriff war, bis ich auf die Zugehörigkeit des Exemplares zu der bereits lange Zeit bekannten Gattung *Polyosma* aufmerksam wurde.

---

1) H. Hallier, Neue Schlaglichter auf das System der Dikotyledonen. Phylogenetische Betrachtungen. Gera 1805.

2) Engler in Nat. Pflanzenfam. III. 5, p. 241.

3) Valeton, Critish Oversicht der Olacineae, Groningen 1886.

4) Blume, Bijdr. p. 658.

Unterschieden sind die Gattungen *Alangium* und *Polyosma* einzig und allein durch die größere Zahl der Ovula bei *Polyosma*, während bei *Alangium* nur ein einziges Ovulum vorkommt. Die Übereinstimmung erstreckt sich nicht nur auf den gesamten Blütenbau, welcher vor allem in der Gleichheit der so merkwürdigen Staubgefäße seinen Ausdruck findet, sondern sogar bis auf Kleinigkeiten trifft die Übereinstimmung zu; ich erwähne hier, daß sogar die drei kleinen Blättchen unter den Blüten von *Alangium*, welche aus heraufgewachsenem Tragblatt und Vorblättern bestehen, in völlig gleicher Weise bei *Polyosma* vorhanden sind.

Wenn wir bedenken, daß auch bei *Polyosma* trotz Mehrzahl der Ovula stets nur ein einziger Same zur Ausbildung gelangt, und wenn wir berücksichtigen, daß unter solchen Umständen selbst in exquisit multiovulaten Familien (es sei nur an die Leguminosen[1]) erinnert) Reduktion der Ovularzahl bis zur Einzahl vorhanden ist, so kann über die tatsächliche Verwandtschaft der beiden Genera *Alangium* und *Polyosma* kein Zweifel herrschen. Einzig und allein der Mehrzahl der Ovula wegen hat Robert Brown[2]) diese Gattung von *Alangium* entfernt und sie bei den *Saxifragaceae* untergebracht. Ob Robert Brown aber mit der Überführung dieser Gattung zu den *Saxifragaceae-Escallonieae* wirklich das Richtige getroffen hat, erscheint mir trotz der Beistimmung von Bentham-Hooker[3]) und Engler[4]) nicht völlig ausgemacht. Gerade der Alangien wegen möchte ich die Meinung aussprechen, daß eine nochmalige Prüfung der Frage, ob nicht *Polyosma* mit *Alangium* zusammen in die Nähe der *Rhizophoraceae* zu stellen ist, sich sehr empfiehlt. Auch bei dieser Familie tritt Ein- und Mehreiigkeit der Karpelle auf; bei ihr findet sich nicht bloß Oberständigkeit, sondern auch klare Unterständigkeit des Ovars. Die Ausbildung der Blütenteile ist eine den *Alangieae* außerordentlich ähnliche, insbesondere die charakteristische Art und Weise der Anordnung der Staubgefäße in einem vielgliederigen, auf einem erhabenen Rande stehenden Staminalkreis kommt auch der Gattung *Cassipurea* zu. Zentral ist die unterständige Gattung *Rhizophora*, parietal außer einer großen Zahl oberständiger Gattungen auch die gleichfalls unterständige Gattung *Ceriops* placentiert; die Ausbildung der Ovula mit zwei Integumenten, sowie die Bildung der Frucht bei den *Anisophylloideae* ist eine sehr ähnliche.

Aus allen diesen Gründen zweifle ich nicht daran, daß die Ansichten, welche über einen Anschluß von *Alangium* an die *Rhizophoraceae* geäußert wurden, wesentlich größere Berechtigung haben als diejenigen über die Zusammengehörigkeit der *Alangieae* mit den *Cornaceae*.

---

1) Cf. näheres hierüber bei Diels und Pritzel, Fragmenta Phytographiae Australiae occidentalis, in Englers Bot. Jahrb. XXXV. p. 215ff.

2) Robert Brown l. c. p. 194.

3) Bentham-Hooker l. c. p. 647.

4) Engler in Nat. Pflanzenfam. III. 2, p. 86.

Man vergesse nicht, daß auch nach der Ansicht des gewiß zu einem vollen Urteil berechtigten Bearbeiters der Cornaceen HARMS[1]), wirkliche, d. h. genetische Verwandtschaft zwischen den hier abgetrennten anomalen Formenkreisen und den echten Cornaceen absolut fehlt, daß es dementsprechend besser ist, einen wirklichen phylogenetischen Anschluß zu suchen, als die Genera gewissermaßen aus Bequemlichkeit in einer anerkannt falschen Stellung zu lassen.

D. **Nyssaceae.**

Auch die Gattung *Nyssa*, mit welcher ohne allen Zweifel *Camptotheca* nächst verwandt ist, hat bereits eine eigene Familie der *Nyssaceae*[2]) gebildet. Auch sie wurde in der wechselndsten Weise früher im System herumgewirbelt, bis sie ihre allerdings nicht unbestrittene Stellung bei den *Cornaceae* fand.

Von diesen ist sie aber typisch und zweifellos verschieden durch Diplostemonie, doppeltes Integument des Ovulums und Ausbildung des Pollens, sie kann unter keinen Umständen hier verbleiben.

Wesentlich besser erscheint mir die von BAILLON[3]) zuerst vorgeschlagene Annäherung der *Nyssaceae* an die *Combretaceae*. Hier ist tatsächlich fast alles gleich: der einfächerige Fruchtknoten (welcher im Gegensatz zu der von BRANDIS[4]) vertretenen Meinung auch bei den *Nyssaceae* stets vorhanden ist), die einfache, ungeteilte Narbe, die Ausbildung des diplostemonen Andröceums, bei welchem sogar die sonderbare Antherenform von *Camptotheca* bei *Combretum*[5]) wiederkehrt. Es bleibt für die Unterscheidung der *Nyssaceae* von den *Combretaceae* allein die Struktur des Embryo und das reichliche Endosperm, welches bei *Nyssa* auftritt; alle anderen morphologischen Eigentümlichkeiten sind übereinstimmend.

Dagegen ist eine anatomische Differenz von höchster Bedeutung zwischen *Combretaceae* und *Nyssaceae* vorhanden: erstere besitzen bikollaterale Gefäßbündel, also intraxyläres Phloem, während der Holzbau bei den *Nyssaceae* normal ist, die Bündel also kollateral sind.

Wenn man sich auch daran erinnert, daß bei den *Gentianaceae* die *Menanthoideae* des intraxylären Phloems entbehren[6]) und trotzdem nicht von den *Gentianaceae* ausgeschieden werden, und wenn gleiche Verhältnisse auch in der Familie der *Loganiaceae*[7]) vorhanden sind, so wird doch dies anatomische Merkmal zusammen mit den aus der Struktur der Samen hergenommenen Charakteren als unbedingt genügend angesehen

1) HARMS in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XV. p. 27.
2) *Nyssaceae* Endlicher, Genera p. 328.
3) BAILLON, Hist. d. pl. VI. p. 266.
4) BRANDIS in Nat. Pflanzenfam. III. 7, p. 113.
5) cf. BRANDIS l. c. fig. 60*e*, p. 123.
6) cf. SOLEREDER l. c. p. 619.
7) cf. SOLEREDER l. c. p. 608.

werden müssen, um die *Nyssaceae* von den nächst verwandten *Combretaceae* abzutrennen; beide Familien würden dementsprechend in ähnlichem Verhältnis zu einander stehen wie die morphologisch nur relativ wenig, anatomisch dagegen aufs strengste und zwar ebenfalls durch die gleiche Abweichung des Holzbaues geschiedenen Familien der *Oenotheraceae* und *Halorrhagaceae*.

E. Davidia.

Zum Schluß muß *Davidia* noch betrachtet werden. Die Stellung dieser Gattung ist eine noch zweifelhaftere als die aller im vorstehenden behandelten.

Von den Cornaceen ist *Davidia* in jeder Beziehung klar verschieden; wird *Nyssa* von den Cornaceen getrennt, wie dies hier geschehen ist, so ist auch nicht der geringste Anhaltspunkt zu der Vereinigung mit diesen mehr vorhanden, denn nur zu *Nyssa* zeigen sich entfernte verwandtschaftliche Beziehungen dieser Gattung.

Der Bau ihrer Blütenstände ist, wie oben dargelegt, heute noch als keineswegs aufgeklärt zu betrachten, insbesondere gilt dies von den männlichen Blüten. Ähnlichkeiten, welche in der Art der Ausbildung dieser Blüten mit gewissen Euphorbiaceen (*Plukenetia*, *Sagotia*, *Blachia*) vorhanden sind und welche sich darauf beschränken, daß viele Staubgefäße einem ungegliederten Blütenboden (welcher allerdings bei den bezeichneten Euphorbiaceen mit Perianth umgeben, bei *Davidia* nackt ist) aufsitzen, können nicht als maßgebend betrachtet werden. Noch weniger ist dies der Fall bezüglich des sonderbaren Blütenstandes mit der seitlichen weiblichen Blüte und der trichterförmigen Ausbildung der Narbe, welche gleichfalls bei gewissen Euphorbiaceen (z. B. *Hura*) ihr Analogon findet und durch die Vielzahl der Karpelle, welche bei *Hura* gleichfalls vorkommt, scheinbar eine Bestätigung erfährt. Hier darf nicht übersehen werden, daß sowohl die gesamten anatomischen Verhältnisse vollkommen verschieden sind, wie auch, daß bei *Davidia* im Gegensatz zu den genannten Euphorbiaceen absolute Unterständigkeit des Ovars zweifellos ist.

Es bleibt, bis neues Material von *Davidia* und vielleicht von bisher noch unbekannten, ihr verwandten Gattungen aus dem zentralen China einläuft, heute noch das beste, *Davidia* an die *Nyssaceae* wenigstens provisorisch anzuschließen.

Vorliegende Arbeit wurde unter Anleitung des Herrn Prof. Dr. Mez, durch dessen Bemühungen ich das Material zu meinen Untersuchungen erhielt, ausgeführt; es sei mir gestattet, für die ständig mir zu teil gewordene liebenswürdige Anregung und Unterstützung auch an dieser Stelle herzlichst zu danken.

Inhalt

Vorläufiges Programm

für die

vierte Zusammenkunft der Freien Vereinigung der systematischen Botaniker und Pflanzengeographen

zu Hamburg am 13.—16. September 1906.

Die »Freie Vereinigung« tagt in Hamburg gleichzeitig mit der »Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik«. Diejenigen Teilnehmer an unserer Zusammenkunft, welche schon am Mittwoch, den 12. September, in Hamburg eintreffen, sind von der »Vereinigung« freundlichst eingeladen, sich an ihren Veranstaltungen zu beteiligen.

Mittwoch, den 12. September:

2 h 30 Nachm. Versammlung am Fruchtschuppen A (Versmannkai), Besichtigung der Fruchtschuppen und der Station für Pflanzenschutz, darauf um

4 h mit Dampfer vom Ponton der Baakenbrücke (Drehbrücke am Fruchtschuppen A) eine Hafenfahrt nach den Kuhwärderhäfen zur Besichtigung der Kaianlagen der Hamburg-Amerika-Linie (ev. einer Reisschälmühle) und eines modernen Ozeandampfers.

Später eintreffenden Teilnehmern wird empfohlen, sich um 7 Uhr in Wiezels Hotel bei den St. Pauli-Landungsbrücken zu versammeln. Sollte, was nicht unmöglich ist, eine andere gemeinsame Veranstaltung getroffen werden, so wird nach diesem Hotel Benachrichtigung gesandt.

Donnerstag, den 13. September:

Sitzung im Hörsaal A des Johanneums von 9—12 und von 5—7 Uhr.

Bis jetzt angemeldete Vorträge:

H. Conwentz-Danzig: Über die Fortschritte in der Sicherung von Resten ursprünglicher Pflanzenformationen.

C. Weber-Bremen: Über den Aufbau und die Vegetation norddeutscher Moore.

E. Gilg-Berlin: Über die Verwandtschaftsverhältnisse und die Verbreitung der amerikanischen Arten der Gattung *Draba*.

L. Diels-Berlin: Über die Morphologie der Droseraceen.

A. Engler-Berlin: Kurzer Bericht über den gegenwärtigen Stand der Arbeiten für das »Pflanzenreich«, für die »Natürlichen Pflanzenfamilien« und für die »Vegetation der Erde«.

Von 12 —2 Uhr: Gemeinsames Frühstück,
» 2 —3½ » Besichtigung des Botanischen Museums,
» 3½—4½ » Wagenfahrt an der Alster und durch die Stadt zum Freihafen.

Um 8 Uhr: Gemeinsames Essen, dargeboten von der Hamburgischen Unterrichtsverwaltung.

Freitag, den 14. September:

Ausflug in die Heide von Wintermoor nach dem Wilseder Berg—Totengrund—Haverbeck—Wintermoor.

Abfahrt von Hamburg, Hannov. Bahnhof 7 h 43
Ankunft in Wintermoor.............. 9 h 54

Wanderung nach Wilsede, dort um 12 Uhr Vortrag des Herrn P. Graebner-Berlin: Über die Vegetationsbedingungen der Heide.

Rückfahrt von Wintermoor............ 7 h 08
Ankunft in Hamburg................. 8 h 32

(Es sind Rückfahrkarten 3. Klasse nach Wintermoor zu nehmen.)

Sonnabend, den 15., und Sonntag, den 16. September:

Ausflug nach Helgoland.

Es sei endlich darauf hingewiesen, daß

Montag, den 17. und Dienstag, den 18. September

für die Mitglieder der »Freien Vereinigung« eine Ausstellung interessanter neuer Erwerbungen im neuen Botanischen Garten und Museum zu Dahlem-Steglitz bei Berlin erfolgt, wobei Erläuterungsvorträge durch Herrn A. Engler-Berlin stattfinden.

Im Interesse mancher Veranstaltungen wird darum gebeten, daß diejenigen Mitglieder unserer Vereinigung, welche sich an der Hamburger Tagung zu beteiligen gedenken, sich möglichst bald bei dem Schriftführer (Prof. Gilg, Dahlem-Steglitz bei Berlin, Botan. Museum) melden. Selbstverständlich ist die Beteiligung von Damen an der Tagung und den Veranstaltungen sehr erwünscht.

Empfehlenswerte Hotels in Hamburg: Savoy-Hotel, Hotel Schadendorf und Hotel Graf Moltke, am Anfang des Steindammes gelegen. Daselbst sind Zimmer inkl. Frühstück zu 3—4 Mark zu haben; bei rechtzeitiger Meldung kann auch sehr gutes Privatquartier besorgt werden.

Der Vorstand:

A. Engler I. Vorsitzender	**E. Pfitzer** II. Vorsitzender	**Zacharias** Geschäftsführer für die vierte Zusammenkunft
E. Gilg I. Schriftführer	**L. Diels** II. Schriftführer	**Jurenz** Kassenwart

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 87.

Band XXXVIII. Ausgegeben am 21. September 1906. Heft 3.

Palmarum madagascariensium Synopsis.

Scripsit

O. Beccari.

(Cum figuris 4.)

Hanc Palmarum Madagascariae recensionem conficere valui ob liberalitatem Herbarii Parisiensis Praefecti, Cl. Prof. Eduardi Bureau, qui specimina authentica specierum omnium a beato Prof. Henrico Baillon descriptarum, nec non nonnulla alia nondum nota et a cl. Julio Poisson amice ordinata mihi Florentiam mittere concessit. Et insuper Dypsidearum specimina a cl. J. G. Baker nominata una cum aliis Madagascariae adhuc indescriptis Palmis in Herbario Kewensi, auspice Sir W. Thiselton Dyer, inspicere mihi datum fuit. Gratias quoque agere debeo clarissimis viris C. De Candolle, William Barbey et Prof. L. Radlkofer, qui mihi maxima liberalitate specimina in eorum herbariis servata communicaverunt.

Conspectus generum et enumeratio specierum.

I. Subfam.: **Coryphoideae.**

I. Tribus: **Phoeniceae.**

1. **Phoenix** Linn.

1. *Ph. reclinata* var. *madagascariensis* Becc.
2. *Ph. comorensis* Becc.

II. Subfam.: **Borassoideae.**

II. Tribus: **Borasseae.**

2. **Bismarckia** Wendl.

B. nobilis Wendl. et Hild.

3. **Hyphaene** Gaertn.

1. *H. Baronii* Becc.
2. *H. Hildebrandtii* Becc.

III. Subfam.: **Lepidocaryoideae.**

III. Tribus: **Metroxyleae.**

4. **Raphia** Palis. de Beauv.

R. pedunculata P. de B.

IV. Subfam.: **Ceroxyloideae.**

IV. Tribus: **Areceae.**

Subtribus: **Dypsidinae.** Flores ♂ symmetrici; sepala imbricata; petala valvata: ovarii rudimentum ± evolutum; stamina 3—6. Floris ♀ sepala basi convolutivo-imbricata apicibus valvatis; ovarium uniloculare, uniovulatum, loculis 2 abortivis non ovulatis, ± asymmetricum; stigmatum residuis in fructu basilaribus vel inframedialibus. (Huic quoque *Hyospathe* americae tropicae et *Podococcus* Africae tropicalis).

A. Albumen ruminatum.

5. **Phloga** Noronha. — Stamina floris ♂ 6, biseriata, omnia fertilia, filamentis crassis apice non inflexis, antherarum loculis semiliberis, connectivo crassiusculo appensis. Palmae graciles, frondibus pinnatis segmentis fasciculatis.

Ph. polystachya Nor.

B. Albumen aequabile. (In *Neodypside* ignotum.)

† Stamina floris ♂ filamentis apice in connectivum ± expansis, nunquam inflexis.

⊙ Floris ♂ stamina fertilia 3.

6. **Dypsis** Noronha. — Flores minutissimi. Floris ♂ stamina fertilia 3 alternipetala, filamentis brevibus basi vix coalitis, antherarum loculis connectivo crasso ± adnatis. Stamina abortiva 0. Ovarium conspicue gibbosum, stigmatibus subulatis sublateralibus. Palmae gracillimae, frondibus simpliciter furcatis vel pinnatisectis, segmentis falcatis, terminalibus confluentibus.

1. *D. forficifolia* Noronha.
2. *D. Lanceana* Baill.
3. *D. hirtula* Mart.

7. **Trichodypsis** Baill. — Floris ♂ stamina fertilia 3 oppositipetala, filamentis basi in cupulam brevem connatis. Stamina sterilia 3, saepe valde rudimentaria, in cupulae margine cum staminibus fertilibus alternantia. Ovarium et habitus omnino *Dypsidis*.

1. *T. Hildebrandtii* Baill.
2. *T. Mocquerysiana* Becc.
3. *T. glabrescens* Becc.

8. **Adelodypsis** Becc. — Flores quam in *Dypside* nonnihil majores. Floris ♂ stamina 3 alternipetala, filamentis linearibus basi non cohaerentibus; antherarum loculis pendulis. Stamina sterilia vel abortiva 0. Ovarium apice paullo excentrice attenuatum, stigmatibus subulatis apicalibus.

1. *A. gracilis* (Bory) Becc.

2[1]. *A. Boiviniana* (Baill.) Becc.

---

1) Fructus ignotus.

⊙⊙ Floris ♂ stamina fertilia 6, distincte biseriata, antheris basifixis.

9. **Vonitra** Becc. — Floris ♂ ovarii rudimentum conspicuum apice capitellatum, staminibus longioribus aequilongum. Floris ♀ ovarium oblique globosum, stigmatibus triangularibus excentrice apicalibus. Palma nonnihil robusta, frondibus pinnatis, segmentis numerosis. Fructus ignotus.

V. Thouarsiana (Baill.) Becc.

†† Floris ♂ stamina fertilia 6 subaequalia, filamentis subulatis apice ± inflexis; antherae versatiles loculis basi ± separatis.

10. **Neophloga** Baill. — Palmae humiles vel gracillimae, spadicibus gracilibus, simplicibus vel ± ramosis. Folia simpliciter furcata vel segmentis nonnullis saepius sigmoideis ± irregulariter pinnato-fissa. Flores stirpium ratione non inter minores. Floris ♂ ovarii rudimentum conicum apice acuto vel trifido, staminibus brevius. Floris ♀ ovarium virgineum oblongum vix asymmetricum, acutum, stigmatibus triangularibus conniventibus, fecundationis tempore patentibus et oblique apicalibus, in fructu ± basin versus transfertis. Mesocarpii pars interior fibrosa. Genus magis habitu quam characteribus a *Chrysalidocarpo* distinctum.

1. *N. Commersoniana* Baill.
2. *N. affinis* Becc.
3. *N. Scottiana* Becc.
4. *N. Majorana* Becc.
5. *N. Thiryana* Becc.
6. *N. corniculata* Becc.
7. *N. Poivreana* Baill.
8. *N. Bernieriana* Baill.
9. *N. Catatiana* (Baill.) Becc.
10. *N. Pervillei* (Baill.) Becc.
11. *N. linearis* Becc.
12. *N. concinna* (Baker) Becc.
13. *N. emirnensis* (Baill.) Becc.
14. *N. heterophylla* (Baker) Becc.
15. *N. rhodotricha* (Baker) Becc.
16. *N. Curtisii* (Baker) Becc.

11. **Chrysalidocarpus** Wendl. — Palmae ± robustae saepe elatae vel subelatae. Folia pinnata segmentis numerosissimis rectis vel vix falcatis. Spadices ramosi. Flores pro ratione stirpium majusculi. Fructus, ubi notus, mesocarpii parte interiore fibroso-reticulata.

1. *Chr. lutescens* (Bory) Wendl.

2[1]. *Chr. Baronii* Becc.
3[1]. *Chr. Humblotiana* (Baill.) Becc.
4[1]. *Chr. lanceolata* Becc.
5[1]. *Chr. nossibensis* Becc.
6. *Chr. madagascariensis* (Hort.) Becc.
7. *Chr. lucubensis* Becc.
8[1]. *Chr. decipiens* Becc.
9[1]. *Chr. oligostachya* Becc.
10. *Chr. pilulifera* Becc.

12. **Neodypsis** Baill. — Palma robusta. Folia pinnata, segmentis numerosis ensiformibus rectis. Spadices duplicato-ramosi. Florum glomeruli in ramulis crassis elongatis, profunde per series 6 spiraliter scrobiculatis, nidulantes. Mesocarpii pars interior crustacea (non fibrosa). Caetera ut in *Chrysalidocarpo*.

N. Lastelleana Baill.

V. **Areceae** dubiae affinitatis.

13. **Ravenea** Wendl. — Spadices dioici, exceptione monoici. Flores in ramis spadicis numerosi spiraliter dispositi, solitarii, bracteolati. Floris ♂ stamina 6, filamentis subulatis apice non inflexis, antheris basifixis. Ovarium 3-loculare symmetricum, loculis 1-ovulatis. Fructus abortu unilocularis monospermus parvus globosus, stigmatibus terminalibus. Palmae inermes foliis pinnatis, segmentis numerosis rectis.

1. *R. Hildebrandtii* Wendl.
2. *R. madagasçariensis* Becc.

1. Phoenix Linn.

1. **Phoenix reclinata** Jacq. var. **madagascariensis** Becc. — Folia ampla, segmentis inaequidistantibus in utroque latere aggregato-binis vel ternis. Spadix ♂ 40—60 cm longus; spatha compressa elliptico-fusiformis acute bicarinato-ancipiti, sensim basi attenuata; panicula late ovata, 20—30 cm longa, parte pedunculari compressa 15—20 mm longa, ramulis numerosissimis. Flores ♂ dum inaperti irregulariter trigono-lanceolati, ± acuminati vel solum acuti, 6—7 mm longi; calyx brevis 1,3 mm longus, cupularis, acuta 3-gonus et acute 3-dentatus; petala lanceolata sexties calice longiora, apice acuta ibique saepe paullo inspissita, marginibus vulgo minutissime ciliolato-denticulatis; stamina $^{1}/_{5}$ longitudine corollae, antheris late linearibus sessilibus; carpella abortiva minutissima subulata. Fructus . . .

Loco speciali indicto (Baron n. 2319[a] in Herb. Kew); in silva Loko-bé Insulae Nossi-bé in regione maritima (Hildebrandt n. 3304 in Herb. Monac. et de Cand.).

1) Fructus ignotus.

Per quantum a solis spadicibus masculis judicare possum a *Phoenice reclinata* Africae australis vix differt, sed defectu fructuum comparatio accurata difficilis. (Confer Becc. Malesia III. p. 353).

2. **Phoenix comorensis** Becc. n. sp. — Foliorum segmenta 25—26 cm longa, 17 mm lata, fere pungentia; inferioria sparsa et in utroque latere geminata; superiora subaequidistantia et subconcinna. Spadix ♀ in totum 80 cm longus; ejus pars peduncularis compresso-anceps, 13—15 mm lata, valde elongata; panicula brevis, 25—30 cm longa, ramulis circiter ad 30, inferioribus semiverticillatis 20—25 cm longis, superioribus sparsis; spatha angustissima, 70 cm longa, 4 cm lata, longitudinaliter sessilis. Fructus parvi, ovato-elliptici vel subobovati, mucrone triangulari oblique terminati, perianthio 3-plo longiores, 15—16 mm longi, 9 mm lati. Perianthium fructiferum cyathiformi-cupulare conspicuum 5—5,5 mm altum, tertiam partem fructus vestiens; calyx acute 3-dentatus; sepala rotundata vix emarginata vel inconspicue apiculata, duplo et dimidium calyce longiora; staminodia 6, late triangularia acuminata. Semen oblongum vel subtereti-cylindraceum, utrinque aequaliter rotundatum, 10—11 mm longum, 6 mm latum, raphidis processu in sectionis horizontalis figura non lobato.

In insulis Comores (Boivin in Herb. Paris.).

Forsan *Phoenicis reclinatae* varietas a qua tamen differt fructibus conspicue mucronatis et per tertiam partem in perianthio late cyathiformi immersis. Fructus *Phoenicis reclinatae* typicae, quos Mac Owan in Africa australi legit (n. 1736) et quos icone Jacquiniana omnino conveniunt, sunt ovoideo-elliptici, minute mucronulati, 19—20 mm longi, 11—12 mm lati, perianthio 4 mm longo et solam fructus basin obtegenti.

2. Bismarckia Wendl.

Bismarckia Wendl. in Bot. Zeit. 1881, 9; Benth. et Hook. Gen. plant. III. 882. — (Charact. emendati). Palma *Hyphaene* habitu. Fructus regularis ovoideus, extus levis, stigmatum et loculorum sterilium vestigiis basilaribus inconspicuis; pericarpium fibroso-spongiosum vel subgrumosum endocarpio laxe connatum; endocarpium (sive mesocarpii pars interior?) in seminis basi intrusum et processibus plurimis lamelliformibus in ejus periferia longitudinaliter plurisulcatum, albumine aequabili vel si mavis spurie ruminatum, sulcis plurimis substantia endocarpii fusca lignosa repletis longitudinaliter percurso, intus ± cavo. Embryo apicalis.

Genus *Bismarckia* ab *Hyphaene* et *Medemia* plane distinctum. Ab *Hyphaene* differt endocarpio a mesocarpio facile secedenti et semine a lamellis endocarpii intromissione profunde plurisulcato, quod, ut cl. Wendland l. c. bene monebat, in *Eugeissoniae* fructu contingere solet. A *Medemia* gen. *Bismarckia* etiam magis quam ab *Hyphaene* distat seminis structura, quia in *Bismarckia* ruminatio non ex intromissione integumenti seminis intus albuminis substantia oritur, uti in *Medemia* contingit, sed ex lamellis endocarpii; qua re *Medemiae* ruminatio est vera, et *Bismarckiae* spuria.

Bismarckia nobilis Hildebr. et Wendl. l. c.; B. Stein in Gartenfl. XXXV, 1886, 193, t. 1221. — *Medemia nobilis* Gallerand in Compt. Rend. Ac. Sc. Paris CXXXVIII. (1904) 1120. — Robusta caudice columnari. Foliorum lamina usque ad 3 m lata, petiolo longitudinaliter albo-lineato. Racemi fructiferi amplissimi inter folia dependentes. Fructus late ovoidei utrinque aequaliter rotundati, in sectione transversa circumscriptione orbiculari, 36—38 mm longi, 31—34 mm lati, extus nitentes et rufescenti-castanei, pedicello dense villoso cylindrico, 2 cm longo, 3,5 mm crasso suffulti.

In Madagascaria occidua inter Ansanafi et Ansunaki supra Beravi ad pedes montis Beturea sive Rano-bé cum *Hyphaene Hildebrandtii* (vulgo »Sata«) immixta legit Hildebrandt (Confer: Zeitschrift für Erdkunde XV, p. 107).

3. **Hyphaene** Gaertn.

Perplurimae in Africa inter se affines et difficillime discriminandae *Hyphaenarum* species crescunt, quae intra limites plus minusve late definitos crescere solent et probaliter formis intermediis connexae sunt. Species descriptae pro maxima parte fructibus tantum notae sunt et nihil saepe de natura florum et organum vegetationis earum constat; vel si nonnullarum specierum flores in herbariis servantur, qualis sit earum fructus dubium manet.

Ex Madagascaria *Hyphaenis* cujusdam flores ♂ et ♀ nec non fructus

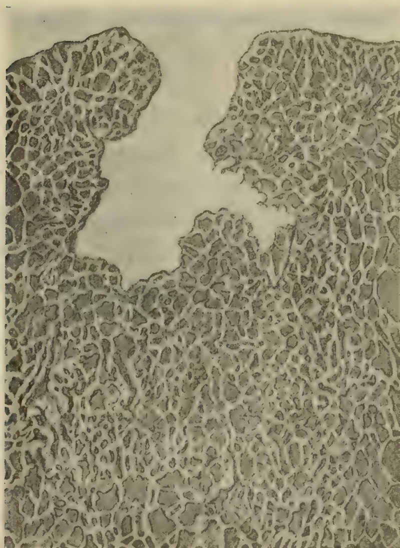


Fig. 1.

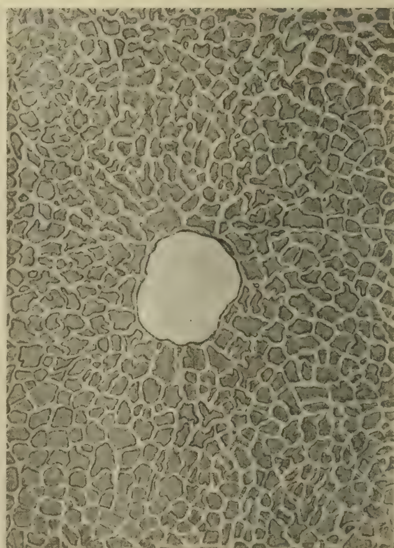


Fig. 2.

Fig. 1. Portiuncula epidermidis fructus *Erytheae dulcis* microscopii ope aucta, in qua punctulum sive ostiolum illis *Hyphaenarum* simile observatur.

Fig. 2. Sectio verticalis ostioli in fig. 1 depicti cum cavitate ad quam immittit.

et folia vidi, sed cum in hac insula duae *Hyphaenarum* species crescere videantur, utri haec partes pertineant nescio, qua re solum fructus descripsi.

Punctuli impressi sive foveolae, qui in superficie fructus *Hyphaenis* observantur, a praeclaro H. WENDLAND (Bot. Zeit. 1881, p. 9) veluti squamularum rudimenta, quae Lepidocarynearum fructus obtegunt, judicantur; ego autem organa citata in perplurimis Palmarum fructibus pericarpio ± carnoso gaudentibus, observavi, ex. gr. in *Livistona sinensi*, *Erythaea dulci*, *Chamaeropside humili* etc. Hae foveolae microscopii ope observatae ostiolum orbiculare vel oblongum in epidermide habent, quod ad cavitatem irregularem in parenchimatis substantia excavatam immittit. Quod sit hujus organi officium mihi non patet, sed probabiliter ad aerificationem inservi.

Clavis specierum.

Semen ovoideum vertice acutatum, cavitate elongato-ellipsoidea. Fructus pedicellum brevissimum latius quam crassius . . . 1. *H. Baronii*

Semen irregulariter globosum vertice rotundato vel planiusculo, cavitate semini conformi. Fructus pedicellum longius quam crassius . . . . 2. *H. Hildebrandtii*

1. **Hyphaene Baronii** Becc. n. sp. — Fructus oblongo-turbinatus vertice lato inaequaliter rotundato, circiter a medio usque ad basin nonnihil abrupte coarctatus et fere *Lycoperdi* cujusdam forma, superne 5,5 cm et a medio usque ad basin 3,5 cm latus, superficie externa nitenti inaequali brunneo-lutescenti, basi gibberulis 2 parvis (loculorum sterilium rudimentis) notatus, pericarpio 4—6 mm spisso; putamen (mesocarpii pars lignosa) in sectionis longitudinalis ambitu superne gibbosum ibique crassitie variabili inter 4—6 mm, ad latera 2—3 mm solum spissum. Semen ovato-oblongum apice aliquantum attenuatum, 32 mm longum, 28 mm latum (in specimine a me viso), cavitate centrali elongato-elliptica. Fructus pedicellum crassum brevissimum latius quam longius (1 cm long., 7 mm lat.).

In provinciis centralibus? Incolis »Befelatána« (BARON n. 5923 in h. Kew.).

Ab *H. Hildebrandtii* praecipue differt pseudoendocarpio in parte superiore incrassato et gibboso et seminis ovoidei cavitate angusta et elliptica.

2. **Hyphaene Hildebrandtii** Becc. n. sp. — *H. coriacea* (non Gaertn.) Auct. plur. — Fructus globoso-turbinatus vertice plano etiam depressiusculo, inferne parum attenuatus, basi lata, stigmatum residuis et loculorum abortivorum gibberulis superficialibus notata, 5,5 cm longus, 5,5 cm in parte superiore latus, in sectione transversa suborbicularis vel obtusissime trigonus, superficie externa nitenti punctulata castanea; pericarpium 4—10 mm crassum; putamen 2—4 mm spissum in sectione longitudinali ambitu subaequali, sive circum verticem paullo quam alioquin crassius. Semen irregulariter globosum, vertice lato, rotundato vel planiusculo, 2,5—3 cm diam.; albumine 6 mm spisso, cavitate centrali semini conformi.

Fructus pedicellum 8 mm longum, 5—6 mm crassum, sive longius quam latius.

In regione maritima boreo-occidentali ut videtur vulgaris. Fructum, quem descripsi, a Museo berolinensi mihi communicatum, beatus HILDEBRANDT legebat et probabiliter ad specimina florifera ab eodem viatore prope BERAVI lecta, et n. 3052 distributa (Incolis »Sata«) pertinet.

Cl. Prof. Dr. O. DRUDE in Englers Botanischen Jahrbüch. v. XXI (1895) p. 110, HILDEBRANDT n. 3052 ad *H. crinitam* Gaertn. ducit et *H. coriaceam* Gaertn. dubie inter species Madagascariae enumerat. In collectione carpologica R. Horti botanici Universitatis Pisanae spadices fructiferi nonnulli *Hyphaenis* cujusdam, verisimiliter multis ab hinc annis in Nubia lecti et mihi ab amicissimo Prof. J. ARCANGELI communicati, servantur, quorum fructus quamvis non plane maturi cum illo *H. coriaceae* a GAERTNERIO depicto (Fruct. et Sem. I. 1, 10 f. 2 a, b), postquam mesocarpium fibrosum artificiose detractum fuit quoad formam et dimensionem mire conveniunt. Ex quo Madagascariae *Hyphaene* quae auctores perplurimi ad *H. coriaceam* Gaertn. ducunt, ab hac mihi valde recedere videtur et nisi cum *H. Shatan* conjungere voluisses nomen specificum novum pro ea conficere oportebat.

Inter Palmas Madagascariae Dr. U. DAMMER *H. Shatan* (Bojer) Damm. etiam ponet (Notizblatt des Kgl. botan. Gartens und Museums zu Berlin No. 22, 20 Juni 1900). Hujus speciei fructus in hortis insulae Mauritii lectus et a cl. auctore benevole missus, illius *H. Hildebrandtii* conspicue longior (7 cm longus et in parte superiore explanata 5,5 cm latus), basi magis attenuatus et fructu varietatis Pyri domestici »Duchesse d'Angoulème« dictae forma similis, sed minor est.

Hanc opportunitatem capio sequentes duas *Hyphaenis* species celebrare, quae mihi adhuc indescriptae videntur.

Hyphaene violascens Becc. — Fructus subregulariter globoso-pyriformis longiuscule pedicellatus, vertice lato rotundato, extus luride violascens, superficie aequabili punctulato-impressa, basi paullo attenuatus ibique stigmatum residuis et loculorum vestigiis vix conspicuis notatus, 5—5,3 cm diam., acie longitudinali fere obliterata percursus, in sectione transversa circumscriptione fere exacte orbiculari, mesocarpio 4—5 mm, putamine 4—5 mm spisso. Semen globosum, 26 mm diam., albuminis pariete 7—8 mm spissa, cavitate centrali pro ratione parva. Fructus pedicellum gracile, 10—11 mm longum, 2—3 mm crassum, teres, apice in perianthium late campanulatum expansum, sepalis et petalis subaequalibus acutis striatis.

Patria ignota. Vidi in collectione carpologica R. Musaei botanici Florentini.

Fructu pro ratione stirpium parvo regulariter globoso-pyriformi extus violascens et longe pedunculato a speciebus omnibus mihi notis recedit.

Hyphaene dankaliensis Becc. n. sp. — Caudex dichotomus. Foliorum petiolus nigro-marginatus et aculeis curvis ascendentibus gracilibus acuminatissimis sursum versis armatus, apice in ligulam valde asymmetricam terminatus; segmenta ad 55; basilaria, quae centralibus sunt valde angustiora, in latere uno 3—6 cm altius quam in altero inserta; apicalia etiam minora; omnia in acumen longissimum apice bifidum sensim attenuata.

Spadix ♂ ± 80 cm longus, ramis amentiferis 7—8 compositus; amenta in unoquoque ramulo 1—4, gracilia 12—15 cm longa, 7 mm crassa, parte axili tenui (1 mm spissa), squamulis crispatis papillosis, peluriam basilarem fere omnino invicem obtegentibus, inde facie glabra. Spadix fructifer paniculatus pendulus elongatus (± 80 cm); amenta 12—15 cm longa, 12—14 mm crassa, fructibus 1—8 onusta. Fructus brevissime pedicellati vel subsessiles, irregulariter globosi et gibbosi, gibbere apicali majori haemisphaerico, acie obtusissime in latere stigmatum percursi, in sectione transversa circumscriptione obtuse triangulares, vix a latere compressi, 5—5,5 cm alti, diametro maximo altitudine aequali, diametro minore 5—6 mm brevius; epicarpium fragile, tenuiter crustaceum extus nitens punctulato-impressum, spadiceo-rubellum; mesocarpium fibroso-grumosum, parcissime succosum et dilute dulce, 4—6 mm spissum; putamen undique uniformiter 3—4 mm crassum. Semen pyriforme, latius quam longius, superne abrupte attenuatum, apice obtuso (33 mm latum, 27 mm longum), basi lata subplana, symmetrica.

In regione litoranea Maris rubri, Dankalia dicta, ad Assab ipse anno 1870 legi, unde recenter specimina completa Capitanus Crispi, ejusdem regionis Praefectus, benevole misit.

Haec species usque adhuc cum *Hyphaene thebaica* confusa fuit, a qua plane differt spadice elongato, fructibus numerosis, pro ratione parvis ac irregulariter globosis, et praecipue petioli ligula asymmetrica, inde segmentis basilaribus unius lateris altior insertis quam in latere opposito apparent.

Altera *Hyphaenis* species, quae in regionibus occidentalibus Coloniae Erythreae et praecipue in valle Barka crescit ad *H. macrospermam* Wendl. pertinere puto.

4. Raphia Palis. Beauv.

Raphia pedunculata Palis. Beauv. in Journ. Bot. II, 87 et Fl. d'Oware et de Benin, I. 78. t. 44, f. 2 et t. 46, f. 2. — *R. Ruffia* Mart. H. nat. Palm. III. 217; Drude in Engler et Prantl, Pflanzenf. 1. 46, f. 3, ex Le Maout et Decaisne repetita. — *Sagus laevis* Griff. Palms Brit. India, t. CLXXXII. — Palma procera superba, trunco 4—8 mm longo; folia amplissima usque ad 10—15 m longa; segmentis numerosissimis incomptis, usque ad 1,80 m longis. Spadix longissimus (2,15±3,70 m) recurvus cylindricus, parte pedicellari brevi curva, 10 cm crassa, inflorescentiis partialibus densis numerosis appressis compositus. Fructus obovato-turbinati, basi acutati et fere pedicellati, in vertice depressiusculo abruptissime mucronati, orthostichis 12—15, squamis profunde sulcatis nitidissimis obscure castaneis aut spadiceis margine obscuriore appresso ciliatis. Semen late ovatum, hinc acutum.

In locis depressis humidiusculis praecipue in parte media orae orientalis vulgatissima. Vulgo »Rafia« vel »Rofia«.

De usibus confer: Deslandes, Le Rafia. (Bibl. d'Agric. coloniale) 1906.

5. **Phloga** Noronha.

Phloga Noronha in Thou. Prodr. Phyt. 2 (nomen); Bentham et Hook. f. Gen. plant. III. 909; Baker in Journ. Linn. Soc., Botany XII. (1887), 527; Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris., n. 148 (1894) 1175 et n. 150, 1185. — *Dypsidis* sp. Mart. H. nat. Palm. III. t. 158, f. I (excl. ic. fol.). — Flores minuti in eodem spadice paniculatim ramoso infra-foliaceo usque ad apicem ramulorum glomerulato-terni, intermedio ♀; glomeruli in ramulis subsuperficialiter spiraliter dispositi, bractea concava obvallati; floris ♀ bracteolae duae concavae scariosae. Flores ♂ symmetrici, unus distincte bracteolatus; sepala suborbicularia concava imbricata; petala sepalis subduplo longiora valvata; stamina 6 biseriata omnia fertilia, filamentis crassis basi vix coalitis apice non inflexis; antherae subdidymae, loculis semiliberis, connectivo crassiusculo suspensis; ovarii rudimentum parvum trigono-pyramidatum. Flores ♀ tantum post marum anthesin bene evoluti et tunc illis paullo majores, in alabastro ovato-conici, mox globosi; sepala rotundata vel reniformia late imbricata; petala sepalis duplo et ultra longiora, basi lata convolutivo imbricata, apicibus triangularibus valvatis; staminodia 6 minuta dentiformia; ovarium virgineum oblongum oblique acuminatum, mox globoso-gibbosum, uniloculare, uniovulatum, loculis duobus abortivis vix conspicuis; stigmata 3 subulata sub anthesi excentrice apicalia; ovulum oblique lateraliter appensum. Perianthium fructiferum fere immutatum. Fructus parvus oblongus, subteres apice rotundato, stigmatum residuis basilaribus; pericarpium grumosum (vel carnosulum?); endocarpium (vel mesocarpii pars interior?) parce fibrosum. Semen fructus subconforme, testa fusca, raphidis ramis tenuibus paucis laxe anastomosantibus, albumine valde ruminato; embryo in medio dorsi. Palma gracilis, caudice arundinaceo, foliis pinnatis, segmentis apice anguste bifidis ± sigmoideis. Spadix breviter pedunculatus laxe et patule 2—3-plicato-ramosus. Spathae duae coriaceae, quarum inferior compresso-anceps persistens, superior longior apice fissa, decidua.

Phloga polystachya Noronha ex Mart. H. nat. Palm. III. 312; Baker l. c.; Baill. l. c. — *Phloga Microphoenix* Baill. l. c. n. 150, 1185 (tantum quoad spadicem). — *Dypsis nodifera* Mart. l. c. 312. — *D. pinnatifrons* Mart. l. c. 480 (exclusa descript. fol.). t. 158, f. 1 (excl. ic. partis fol.) et 312 (excl. t. 161, f. V). — *D.? Vilersiana* Baill. l. c. n. 147 (1894) 1165. — *D. polystachya* Baker in Journ. Linn. Soc. Bot. XII. 525. — Gracilis 3—5 m alta, caudice 3—5 cm diam. Folia 0,60—1 m longa parte petiolari brevissima, segmentis numerosis valde inaequidistantibus, centralibus fasciculatis, 15—30 cm longis, cuneato-oblanceolatis et supra medium plano-concavis sive cochleatis, ibique 4—4,5 cm latis, deinsuper abrupte longeque acuminatis, apice deflexo, rectiusculis vel ± sigmoideis, basi valde angustatis, in axilla saepissime nodoso-cecidiferis. Spadices 30—65 cm longi, parte pedicellari 6—15 cm longa, rachi brevi, ramulis gracilibus fili-

formibus simplicibus vel inferioribus 2—3-furcatis, patentibus. Flores ♂ globosi vertice rotundato 1,5 mm diam. Flores ♀ dum nubiles 1,8 mm longi. Fructus 7—9 mm longus, 4 mm latus.

In regione centrali et versus septentrionem orae orientalis ut videtur vulgaris. In silvis Ambahidatrimo et Vadivato ad septentrionem Tananarive (Le Myre De Vilers in H. Paris.); secus viam inter Tamatave et Antananarivo (Dr. Meller in H. Kew.) et alioquin in provinciis centralibus (C. Parker in H. Kew. et Baron n. 4340 et 508 in H. Kew. et Paris.); Imerina (Campenon in H. Paris.); ad Andragoloaka (Hildebr. n. 3717); ad origines fluvii Sanbiron in regione N. O. (Last in H. Kew.); Ins. S. Maria in regione litorali ad stagnorum ripas inter Carahac et Sirambé et in collibus Lanambo (Boivin in H. Paris.); Tintingue (Bernier n. 40 in H. Paris.). — Nomen triviale »Sinecare« (Bernier); »O-van« (Bojer); »Ouwun« (Meller); »Anivona« (Parker).

Species polymorpha, segmentorum forma et dispositione insignis. Noduli qui saepissime in segmentorum axillis observantur non organi normales, sed potius gallae, sive cecidia, mihi videntur. De *Phloga Microphoenice* Baill. et *Dypside? Vilersiana* vide inter species exclusas.

Phloga polystachya v. **stenophylla** Becc. — Segmentis linearibus angustissimis, 27—28 cm longis, 7—8 mm latis.

In provinciis centralibus (Baron n. 2880 et n. 4560 in H. Paris.).

6. **Dypsis** Noronha.

Dypsis Noronha in Thou. Prodr. Phyt. 2 (nomen); Mart. Hist. Nat. Palm. III. 180, 312 (ex parte) t. 143, f. II (excl. t. 158, f. I et t. 161, f. V); Benth. et Hook. f. Gen. pl. III. 909; Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris. (1894) 1161 (partim). — Flores inter minimos in eodem spadice paniculatim ramoso interfoliaceo usque ad apicem ramulorum glomerulato-terni, intermedio ♀; glomeruli in ramulis superficialiter spiraliter dispositi, bractea concava interdum conspicue laciniato-barbata obvallati; floris ♀ bracteolae duae concavae scariosae. Flores ♂ symmetrici, unus bracteolatus; sepala suborbicularia concava imbricata; petala concavo-navicularia valvata sepalis subduplo longiora; stamina fertilia 3 alternipetala, filamentis brevibus basi ± coalitis apice non inflexis; antherae breves loculis connectivo crasso appensis vel ± lateraliter adnatis; stamina abortiva 0; ovarii rudimentum parvum, breviter conicum. Flores ♀ tantum post marum anthesin bene evoluti et tunc illis paullo majores, late ovoideo-vel subgloboso-conici, perianthio post anthesin fere immutato; sepala rotundata vel reniformia, late imbricata; petala duplo et ultra longiora basi lata convolutivo-imbricata, apicibus breviter valvatis; staminodia 6, minutissima, dentiformia; ovarium asymmetrice globosum vel globoso-gibbosum, uniloculare, uniovolatum, loculis duobus abortivis vix conspicuis; stigmata 3 subulata valde excentrica vel sublateralia; ovulum subbasilare lateraliter appensum. Fructus parvus ob-

longus vel ovoideus, rectus vel curvulus, stigmatum residuis basilaribus; pericarpium parcissime carnosulum; mesocarpii pars interior fibris paucis uniseriatis simplicibus constans. Semen fructui subconforme, testa fusca, raphidis ramis paucis tenuibus vix anastomosatis, albumine aequabili; embryo infra medium dorsi. — Palmulae gracillimae, caudice tenuiter arundinaceo. Folia pinnatifissa vel simplicia et furcata; segmentis falcatis acuminatis, terminalibus confluentibus. Spadices simpliciter vel duplicato-ramosi longe pedunculati, ramis tenuissimis. Spathae duae elongatae anguste vaginantes chartaceae, quarum inferior compresso-anceps, superior longior apice fissa. Flores palmarum omnium minutiores vix vel non 1 mm longitudine attingentes.

Species typica generis est *Dypsis forficifolia*, cujus semen albumine aequabili certissime gaudet, dum auctores plurimi albumen ruminatum ad *Dypsidem* assignant eo quod Martius *Phlogam polystachyam* pro *Dypsidis* specie in H. nat. Palm. v. III. p. 180 descripsit et in t. 158, f. 1 figuravit.

Clavis specierum.

1. Florum glomeruli bractea communi in margine integra suffulti; spadicis ramuli squamulis ramosis destituti . . . 1. *D. forficifolia*
2. Florum glomeruli bractea communi in margine integra suffulti; spadicis ramuli squamulis lacinato-ramosis hirti. 2. *D. hirtula*
3. Florum glomeruli bractea in margine laciniato-barbata suffulti. . . . . 3. *D. Lanceana*

1. **Dypsis forficifolia** Mart. H. nat. Palm. III. 180 et 312, t. 143, f. II; Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris. (1894) 1161. — Gracillima, caudice arundinaceo 8—12 mm diam. Folia 29—40 cm longa ambitu oblonga basi cuneata, pinnatisecta, segmentis paucis e basi latissima falcato-acuminatis interdum indivisa et apice simpliciter furcata, petiolo brevi vel subnullo. Spadix longe pedunculatus patule duplicato-ramosus, ramulis brevibus (2—5 cm longis) tenuissimis rectis, divaricatis glabris vel parcissime hirto-ramentaceis; florum glomeruli superficiales, bractea communi glabra, margine integro rotundato glabro, suffulti. Flores ♂ dum bene evoluti 1 mm longi, 0,7 mm lati, staminum filamentis basi non alte connatis. Flores ♀ dum nubiles ovato-conici paullo ultra millimetrum longi. Fructus ellipsoideus, utrinque acutatus et paullum sigmoideo-curvulus, 9—11 mm longus, 4,5—5 mm latus, in sicco spiraliter longitudinaliter corrugatus.

Ex Madagascaria primus tulit Commerson; recentior specimina completa legit Boivin (n. 1704 in H. Paris.) in silvis Lafondru et Ravine-tsara, insulae Sanctae Mariae, in ore orientali.

Martius in Herbario Parisiensi ad specimen *Dypsidis forficifoliae* in tab. 143, f. II, H. nat. Palm. figuratum, schedulam adjunxit in qua dicitur:

»Haec planta mihi videtur *Dypsis forficifolia* Noronha, cujus nomen habetur in Aub. Pet. Th. genera nova Mad. (Mélang.) ad calcem in Prodromo phytologico.«

»Alteram speciem nomino *Dypsin pinnatifrondem*, tertia videtur »Palmier aqua-

tique de Madagascar« cujus spadicem vidi in herb. cl. Gay vel Labillardier. Hujus spadix hirtulus est; ideo species mihi *Dypsis hirtula* audiet.«

MARTIUS autem in p. 180 operis citati ad *Dypsidem forficifoliam* nomen auctoris omittit et in p. 312 suum allegat.

2. **Dypsis hirtula** Mart. H. nat. Palm. III. 181 et 312; Baill. in Bull. Soc. Paris n. 147 (1894) 1168 (sphalmate *hirsuta*). — Gracillima, caudice arundinaceo. Folia ultra pedem longa indivisa, cuneato-obovata, apice breviter bifida (ex MART.) spadix decomposito-et divaricato-ramosus, ramulis brevibus (1—3 cm longis) capillaribus, inter glomerulos (remotiusculos) leviter zig-zag sinuosis, paleolis siccis divaricato-ramosis praeditis. Glomerulorum bractea communis glabra, margine integro rotundato. Flores omnium Palmarum minimi. Flores ♂ ovati, 0,8 mm longi; stamina 3 alternipetala, filamentis brevissimis basi in nectarium crassiusculum cupulaeforme connatis, antherarum loculis oblongis ad latera connectivi latissimi affixis; ovarii rudimentum minusculum papillaeforme. Flores ♀, dum masculi simul et nondum nubiles adstant, globosi, minimi, 0,5 mm diam.

In udis insulae Madagascariae: Poivre (MARTIUS).

Hujus Palmae specimen integrum typicum non vidi, sed spadicis frustulum in herbario Monacensi servatum examinavi.

3. **Dypsis Lanceana** Baill. in Bull. soc. Linn. Paris. n. 147 (1894) 1163. — Gracillima, caudice arundinaceo 10—15 mm diam. Folia 50—70 cm longa, ambitu oblonga, basi cuneata, ± pinnatofissa, segmentis paucis e basi latissima falcato-acuminatis, vel interdum simpliciter furcata, petiolo brevi vel 6—7 cm longo. Spadix 40—60 cm longus longe pedunculatus duplicato-ramosus; panicula laxa ovata vel subcupressiformis, 20—25 cm longa; ejus axis zig-zag sinuosa, ramulis filiformibus subulatis 3—4 cm longis, indumento paleaceo-ramentaceo fuscescenti hirtis. Florum glomeruli superficiale, bractea communi margine laciniato-barbato suffulti. Flores ♂ dum bene evoluti 0,7 mm longi, latissime ovati; stamina 3 alterni-petala, filamentis brevissimis basin nectarium brevem cupulaeforme connatis, antherarum loculis oblongis ad latera connectivi latissimi affixis; ovarii rudimentum parvum globoso-conicum. Flores ♀ dum nubiles latissime ovati, mox subglobosi, 1 mm longi, petalis suborbicularibus, calyce subduplo longioribus, apice breviter valvatis, ovario in anthesi globoso-gibboso, stylis subulatis sublateralibus.

In Madagascaria loco indicto, primus legit LANCE n. 1871 (Herb. Paris.); deinde in insula montana Nossi Mangabé dicta in fundo sinus Antongil in ore orientali rursus invenit MOCQUERYS (n. 418, 412, 420 in Herb. de Cand.).

Dypsis Lanceana, simplicifrons Becc. — Folia longe cuneata apice bifida, 25—30 cm longa, 6—8 cm lata, marginibus inciso-dentatis. Panicula simpliciuscula cupressiformis, circ. 25 cm longa, axi communi recta, ramulis inferioribus tantum ramosis. Vix a forma typica distincta.

Maroa, in silvis remotioribus prope litora sinus Antongil (MOCQUERYS n 332 et 334? in Herb. de Cand.).

7. Trichodypsis Baill.

Trichodypsis Baill. in Bull. Soc. Linn. Par. n. 147 (1894) 1165. — Flores inter minimos in eodem spadice paniculatim ramoso interfoliaceo usque ad apicem ramulorum glomerulato-terni, intermedio ♀; glomeruli in ramulis superficialiter spiraliter dispositi, bractea concava, interdum in margine conspicue laciniato-barbata, obvallati; floris ♀ bracteolae duae concavae scariosae interdum barbatae. Flores ♂ symmetrici, unus bracteolatus; sepala orbicularia concava imbricata; petala concavo-navicularia valvata sepalis subduplo longiora; stamina 3 fertilia oppositipetala, filamentis basi in cupulam brevem connatis, apice non inflexis; antherae breves basifixae vel loculis connectivo crasso plus minus adnatis vel etiam semiliberis et subpendulis; stamina 3 sterilia vel in margine capulae omnino rudimentaria fertilibus alternantia; ovarii rudimentum conoideum vel trilobum, staminibus brevius. Flores ♀ tantum post marum anthesin bene evoluti et tunc illis paullo majores, late ovoideo-vel subgloboso-conici, perianthio post anthesin vix aucto; sepala rotundata vel reniformia late imbricata; petala sepalis duplo et ultra longiora basi lata convolutivo-imbricata apicibus breviter valvatis; staminodia 3—6, minutissima dentiformia; ovarium asymmetrice globosum vel globoso-gibbosum uniloculare, uniovulatum, loculis duobus abortivis vix conspicuis; stigmata 3 subulata valde excentrica sublateralia. Fructus cylindraceus et curvulus (vel ovoideus?), stigmatum residuis basilaribus. Palmulae gracillimae caudice tenuiter arundinaceo. Folia simplicia et furcata vel pinnatisecta, segmentis falcatis acuminatis, terminalibus basi confluentibus. Spadices simpliciter vel duplicato ramosi longe pedunculati, ramis tenuissimis. Spathae duae elongatae anguste vaginantes chartaceae, quarum inferior compresso-anceps, superior longior apice fissa.

Genus forsan nimis artificiale, habitus cum *Dypside* omnino conveniens, a quo staminibus oppositipetalis (in *Dypside* alternipetalis) tantum differre videtur.

Clavis specierum.

Spadix totus pilis ramentaceis dense hirtus, rachi filiformi flexuosa. Floris ♂ stamina sterilia inconspicua, tuberculiformia . . . . 1. *Tr. Hildebrandtii*

Spadix totus pilis ramentaceis dense hirtus, rachi rigida recta. Floris ♂ antherae staminum sterilium majusculae, reniformes, sessiles . . . . 2. *Tr. Mocquerysiana*

Spadix glabrescens, ramulis sub lente minutissime papillosi. Floris ♂ antherae staminum sterilium majusculae, reniformes, filamento brevi suffultae . . . . 3. *Tr. glabrescens*

1. **Trichodypsis Hildebrandtii** Baill. l. c. — Gracillima 1,50 m alta, caudice tenuiter arundinaceo, 3—6 mm diam., internodiis 3—6 mm longis. Folia 20—35 cm longa, quoad partitionem admodum variabilia, nunc simpliciter profundeque furcata basi cuneata et sensim in petiolum brevissimum

attenuata, cruribus apice attenuatis et oblique truncatis; nunc in segmentis 4—6 e basi latissima acuminatis et per paria inter se remota approximatis partita; num irregulariter ± pinnato-fissa, segmentis anguste falcatis. Spadix 25—50 cm longus, longe pedunculatus, rachi filiformi gracili, panicula laxa, ovata duplicato-ramosa undique indumento paleaceo-ramentaceo fuscescenti rubiginosa dense hirta, ramulis filiformibus 4—6 cm longis. Florum glomeruli superficiales bractea communi margine laciniato-barbato suffulti. Flores ♂, dum bene evoluti, paullo ultra 1 mm longi, late ovati, vertice rotundato; sepala ciliolata; stamina 3 fertilia oppositipetala, filamentis in nectarium brevem cupulaeforme connatis, parte libera brevissima; antherae basifixae, loculis ovatis basi divergentibus; staminum sterilium rudimenta minuta tuberculiformia in margine cupulae stamineae cum staminibus fertilibus alternantia; ovarii rudimentum parvum conicum obtusum. Flores ♀ virginei late ovati, vix masculis majores, mox globosi, bracteolis sepaloideis concavis minute ciliolatis cincti, sepalis orbicularibus margine ciliolatis, petalis suborbicularibus sepalis duplo longioribus apice breviter valvatis.

In provinciis centralibus (Le Myre De Vilers in Herb. Paris. et Baron n. 3911 in H. Kew.); Imerina orientalis (Hildebrandt n. 3829 in H. de Cand., Barbey-Boiss. Kew., Monac.).

2. **Trychodypsis Mocquerysiana** Becc. n. sp. — Gracillima humilis. Folia 40—60 cm longa, nunc simpliciter profundeque furcata, cuneato-oblonga et basi sensim in petiolum brevem attenuata, nunc parcissime pinnatofissa, segmentis e basi latissima falcato-acuminatis. Spadix 40—50 cm longus, longe pedunculatus, partialiter duplicato-ramosus, totus indumento ramentaceo crispulo ferrugineo hirtus; paniculae elongatae cupressiformes; rachis rigida rectissima teres, 4 mm diam., ramulis filiformibus rigidis 3—6 cm longis patulis vel deflexis simplicibus, nonnullis basilaribus tantum ramosis. Florum glomeruli superficiales, bracteae communi pro ratione latiuscula triangulari in margine non barbata suffulti, bracteolis sepaloideis barbato-ciliatis. Flores ♂ 1 mm longi, late ovoidei; sepala suborbicularia apice longe barbato-ciliato; stamina 6, biseriata, quarum 3 majora fertilia petalis opposita, filamentis basi connatis brevibus, antherarum loculis oblongis connectivo crasso appensis; stamina sterilia fertilibus duplo breviora antheris reniformibus sessilibus; ovarii rudimentum parvum conico-papilleforme. Flores ♀ globosi apice conoidei, 1,9 mm diametro, sepalis apice ciliato-barbatis. Fructus immaturus teretiusculus curvulo-sigmoideus, 12 mm longus, 2 mm latus.

Maroa, in sylvis remotioribus prope litora sinus Antongil (Mocquerys n. 333 in H. de Cand.; specimen foliis simplicibus, furcatis) et in insula Nossi Mangabé in fundo ejusdem sinus locata (Mocqerys n. 419 in H. de Cand.; specimen foliis pinnato-sectis).

3. **Trichodypsis glabrescens** Becc. n. sp. — Gracillima, caudice tenuiter arundinaceo, 7 mm diam. Folia 30—35 cm longa, petiolo brevi, ambitu

late trigono-cuneata, profundissime furcata, irregulariter ± pinnato-fissa; segmenta pauca, 20—28 cm longa, 1—3 cm lata, marginibus parallelibus, lateralia prope apicem tantum falcato-acuminata, 2 terminalia apice vix coarctata ibique truncata et denticulata. Spadix foliis subaequilongus, gracilis longe pedunculatus, simpliciter ramosus; panicula parva ovata, laxa, pauciramea, ramulis simplicibus filiformibus 4—7 cm longis, sub lente minutissime papillosis. Florum glomeruli superficiales, bractea communi triangulari obtusa margine non barbato-ciliata suffulti. Flores ♂ globoso-ovoidei 1 mm longi; sepala suborbicularia margine scarioso fimbrato-lacero; stamina 6, quarum 3 majora fertilia (petalis opposita) et 3 sterilia, antheris reniformibus; filamenta omnia conformia breviter linearia, basi in nectarium cupulaeforme connata; antherarum fertilium locula connectivo latissimo pendula. Ovarii rudimentum papillis 3 minutissimis constans. Flores ♀ late ovati, bracteolis sepaloideis margine scarioso ciliolato-lacero cincti, sepalis margine scarioso fimbriato-lacero. Stamina 6 minuta capitellata.

In silva Tafondru insulae Sanctae Mariae (Boivin n. 1709 in h. Paris.).

8. Adelodypsis Becc.

Adelodypsis Becc. gen. n. — *Dypsis* (partim) Auct. plur. — Flores parvi in eodem spadice paniculatim ramoso intrafoliaceo, usque ad apicem ramulorum glomerulato-terni, intermedio ♀; glomeruli in ramulis subsuperficiales vel in scrobiculis nidulantes, spiraliter dispositi, bractea concava obvallati. Floris ♀ bracteolae duae concavae scariosae. Flores ♂ symmetrici, unus bracteolatus; sepala suborbicularia concava imbricata; petala sepalis subduplo longiora valvata; stamina 3 alternipetala, filamentis linearibus liberis, apice non inflexis; antherae oblongae, loculis connectivo paullo incrassato appensis; stamina sterilia 0; ovarii rudimentum ovoideoconicum. Flores ♀ tantum post marum anthesin bene evoluti et tunc illis paullo majores, ovoideo-vel subgloboso-conici, perianthio post anthesin fere immutato; sepala rotundata vel reniformia late imbricata; petala sepalis duplo et ultra longiora, basi lata convolutivo-imbricata, apicibus triangularibus valvatis; staminodia 6 dentiformia; ovarium virgineum late ovoideum apice, stigmatibus conniventibus, oblique acutatum, post fecundationem globoso-gibbosum, uniloculare, uniovulatum, loculis duobus abortivis vix conspicuis, stigmatibus 3 subulatis patentibus excentrice apicalibus; ovulum lateraliter appensum. Fructus parvus oblongus, stigmatum residuis subbasilaribus; pericarpium grumosum; endocarpium (sive mesocarpii pars interior) fibris paucis percursum. Semen fructui conforme, albumine aequabili, embryone paullo infra medium dorsi locato. Palmae graciles caudice arundinaceo, foliis pinnatis, segmentis ± sigmoideis. Spadix laxe duplicato-vel triplicato-ramosus, pedunculo brevis, ramis longissimis filiformibus. Spathae duae, quarum inferior compresso-anceps persistens, superior longior apice fissa decidua. Hujus generis characteres fere omnino *Dypsidis*, a

quo tamen differt habitu toto coelo diverso floribus non inter minimos foliis pinnatis (non pinnatofissis) nec non floris ♂ staminum filamentis basi liberis. Species typica (*Adelodypsis gracilis*) *Phlogae polystachyae* persimilis, altera non bene nota.

1. **Adelodypsis gracilis** Becc. — *Dypsis gracilis* Bory in Mart. H. nat. Palm. III. 181 (edit. secundae) t. 161, V! et 350 in ejusdem tab. explicatione. — *Areca gracilis* Aub. du Petit. Thouars in herbario (non Roxb.) fide Martii? — *Dypsis pinnatifrons* Mart. l. c. 312 (ex parte) et in Sched. ms. in herb. Paris.! — *Phloga polystachya* (non Noronha) Becc. in Scott-Elliot in Journ. Linn. Soc. Bot. XXIX. (1890) 62! — Gracilis mediocris elegantissima, caudice 3—6 cm diam. (?). Folia 0,60—1 m (?) longa, parte pedicellari brevissima, segmentis numerosis erecto-patulis, interrupte fasciculatis, oblanceolatis, parum sigmoideis, basi valde angustatis, superne in acumen longissimum abrupte coarctatis, 18—23 cm longis. Spadix amplus metralis et ultra; panicula laxissime 3-plicato-ramosa, parte pedunculari longior, ramulis filiformibus patulis, 1,5 mm diam., ± 20 cm longis, fugaciter rubiginosis, deinde glabris, in sicco rugoso-angulosis; florum glomeruli superficiales. Flores ♂ oblongi, vertice rotundato, 2 mm longi, petalis quam sepala triplo longioribus; stamina 3 alternipetala, filamentis late linearibus basi non connatis, antherarum loculis crasse-obclavatis fere omnino liberis connectivo apicali brevi crasso appensis; ovarii rudimentum ovoideum staminibus subdimidio brevius. Flores ♀ ovoideo-conici, 2 mm longi; sepala orbicularia; petala sepalis duplo longiora. Fructus oblongus, vertice rotundato, 9—10 mm longus, 5—6 mm latus, stigmatum residuis paullo supra basin locatis.

Specimen typicum in Martii tab. 161, f. V. depictum et in herb. Parisiensi servatum in Madagascaria anno 1819 a Perrottetio lectum fuit. In collibus Tanambo insulae Sanctae Mariae (Boivin in H. Paris.); Fort Dauphin (Scott-Elliot n. 2419 in h. Kew.); sine loco speciali (Richard n. 16 in herb. Paris.).

Hujus Palmae specimina nonnulla ex herb. Commersonii in herb. Parisiensi servata Martius nomine *Dypsidis pinnatifrondis* notavit.

Species tantum quoad flores et fructus pertinet bene nota, enim folia a me visa et descripta et quae tam in speciminibus Commersonianis nuper memoratis, quam in Scottianis spadicum partibus adjuncta sunt, mirum illis *Phlogae polystachyae* similia; quopropter an certe illa *Adelodypsidis gracilis* sint mihi dubium manet.

2. **Adelodypsis Boiviniana** Becc. — *Dypsis Boivinia* Baill. in Bull. soc. Linn. Paris. n. 147 (1894) 1169 (ex parte). — Palma mediocris? Spadix diffusus, laxe duplicato-ramosus, indumento ferrugineo (± fugaci?) obductus, ramis primariis 3—5-partitis, ramulis gracilibus teretibus 2,5—3 mm diam., 40—45 cm longis, profunde crebreque scrobiculatis. Florum glomeruli bractea concava late triangulari integra omni basi ramulo connata, obvallati. Flores ♂ dum adolescentes 1,5 mm longi; stamina 3 alternipetala, filamentis linearibus, basi non connatis, antherarum loculis anguste obclavatis,

fere omnino liberis, connectivo apicali brevi crasso appensis; ovarii rudimentum elongato-conoideum, in alabastro staminibus subaequilongum. — Folia quae ad hanc speciem pertinere suspicio sunt pinnata, circiter 1 m longa, subregulariter pinnata, segmentis numerosis 1,5—4 cm inter se remotis, lanceolato-sigmoideis, utrinque attenuatis, apice in cuspidem tenuissimam evanescentibus, tricostulatis et nervoso-striatis, 30—35 cm longis, 2—2,5 cm latis.

In silva Ravine-tsara, Sctae. Mariae, Boivin legit, sed specimina in herb. Parisiensi una cum illis *Chrysalidocarpi oligostachyae* Becc. immixta sunt.

Dypsis Boiviana Baill., *Adelodypsidem Boivinianam* et *Chrysalidocarpum oligostachyam* comprehendit.

9. Vonitra Becc.

1. **Vonitra** Becc. gen. n. — Flores parvi in eodem spadice paniculato-ramosissimo (infrafoliaceo?) glomerulato-terni, intermedio ♀, in superiore ramulorum parte saepissime gemini et tantum masculi; glomeruli spiraliter dispositi, bractea minima squamaeformi rotundata suffulti. Floris ♀ bracteolae duae anguste semilunares. Flores ♂ symmetrici, vix vel inconspicue bracteolati; sepala suborbicularia, imbricata, basi gibbosulo-calcarata; petala sepalis longiora, valvata; stamina 6 biseriata filamentis complanato-linearibus apice non inflexis; antherae didymae basifixae, loculis subglobosis et in alabastro mutua pressione obtuse prismaticis; ovarii rudimentum conspicuum columnare apice trilobo-capitellatum, staminibus longioribus aequilongum. Flores ♀ virginei globosi; sepala et petala subconformia rotundata vel reniformia crassiuscula late imbricata; staminodia 6 dentiformia; ovarium oblique globosum stigmatibus trigonis in alabastro conniventibus, tunc apice oblique acutatum, uniloculare, uniovulatum, loculis duobus abortivis; ovulum lateraliter appensum. Fructus ignotus. Palma mediocris subelata(?) foliis elongatis pinnatis, segmentis numerosis leviter falcato-sigmoideis. Spadix longe pedunculatus, dense 3-plicato-ramosus, ramulis filiformibus in incisuris spiraliter floriferis. Spathae... Fructus...

Genus androecei conformatione *Phlogae* simile, sed floris ♂ ovarii rudimento magno aliisque notis diversum. A *Chrysalidocarpo* staminibus biseriatis et filamentis apice non inflexis differt. *Rocheriae* quoque accedit sed fructus defectu vix comparare licet.

Vonitra Thouarsiana Becc. — *Dypsis Thouarsiana* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris. n. 147 (1984) 1163. — Mediocris? Folia bimetralia, petiolo elongato plano-convexo, 2 cm lato, marginibus acutissimis; segmenta numerosissima aequidistantia late linearia basi vix sigmoidea, in acumen bifidum leviter falcatum producta, costulis 4—6 validis inaequalibus, quarum duabus marginalibus, percursa; segmenta intermedia, quae sunt majora, 60 cm longa, 2 cm lata. Spadix majusculus, 3-plicato ramosus; ejus panicula ampla fastigiato-umbellata, pedunculo valido ultrametrali suffulta, ramulis numerosissimis filiformibus flexuosis, 30—35 cm longis, 2 mm dia-

metro, in sicco angulosis. Florum glomeruli in ramulorum flexuris vel incisuris prominentibus, bractea communi minima semilunari suffulti. Flores masculi dum vix adolescentes conici, 1,5 mm longi, sepalis coriaceis suborbicularibus acute in dorso gibbosis et conspicue basi calcaratis. Flores ♀, dum masculos adhuc virgineos adstant, globosi, 2 mm diam., sepalis latissimis in margine irregulariter fissis, ovario virgineo globoso subtrilobo apice oblique breviter acutato, basi angustato.

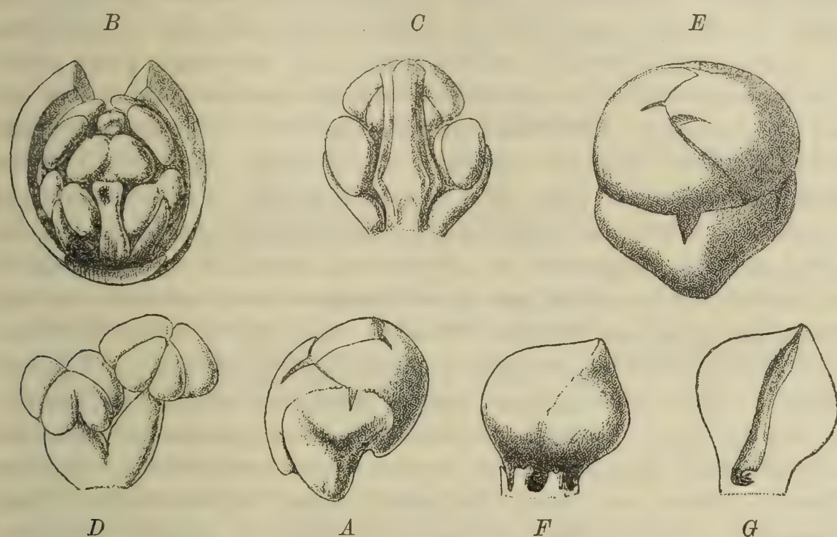


Fig. 3. *Vonitra Thouarsiana* Becc. — *A* Flos ♂ (+ 15). *B* Flos ♂ calyce et corollae segmento orbatus ut dispositio androcei pateat (+ 20). *C* Floris ♂ androcei dimidia pars cum ovarii rudimento (+ 20). *D* Stamina 2 antice visa (+ 20). *E* Floris alabastrum juvenile (+ 15). *F* Ovarium ex alabastro juvenili floris ♀ cum staminodiis (+ 15). *G* Ovarium juvenile longitudinaliter sectum (+ 15).

Hujus Palmae specimina, quae Baillon celebravit (infauste floribus nimis juvenilibus ferentia) in herbario Parisiensi servantur et olim Du Petit-Thouars in Madagascaria legebat; deinde Boivin rursus inveniebat in silva Tafondru, insulae Sctae. Mariae (n. 1709, 1709[a], incolis »Vunuthre« et »Talanuc«). Specimina quae ego ipse descripsi a provinciis centralibus, Rev. Baron herbario Kewensi n. 3190 nomine triviali »Vonitra« tradidit.

10. Neophloga Baill.

Neophloga Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris. n. 148 (1894) 1173. — *Haplophloga* Baill. l. c. n. 147 p. 1168 et n. 148 p. 1171. — *Dypsidium* Baill. l. c. n. 148, 1173. — *Haplodypsis* Baill. l. c. n. 147, 1167. — *Dypsis* (ex parte) Baker in Journ. Linn. Soc. Bot. XII. 525, 526. — Flores parvi vel inter genera affinia pro ratione mediocres in eodem spadice interfoliaceo simplicissimo vel ± ramoso glomerulato-terni intermedio ♀; glomeruli in

ramulis subsuperficiales spiraliter dispositi et bractea concava obvallati. Floris ♀ bracteolae duae concavae scariosae. Flores ♂ ovato-oblongi symmetrici, unus bracteolatus; sepala suborbicularia concava imbricata dorso carinata; petala sepalis duplo et ultra longiora concavo-navicularia striata, valvata; stamina 6 subaequalia filamentis subulatis apice ± inflexis; antherae versatiles oblongae vel sagittatae loculis basi ± sejunctis; ovarii rudimentum conicum ex carpellis 3 aequalibus apicibus subulatis et saepe separatis compositum. Flores ♀ tantum post marum anthesin bene evoluti et tunc illis paullo majores ovoideo-conici, perianthio post anthesin vix aucto; sepala rotundata vel reniformia late imbricata; petala duplo et ultra longiora basi lata convolutivo-imbricata apicibus triangularibus valvatis; staminodia 6 dentiforma; ovarium uniloculare uniovulatum, loculis duobus abortivis, virgineum obovatum vel oblongum, stigmatibus brevibus trigonis conniventibus, tunc apice oblique acutatum, post foecundationem ± gibbosum stigmatibus patentibus; ovulum lateraliter appensum. Fructus parvus ovoideus, ellipsoideus vel cylindraceus, rectus vel curvulus, stigmatum residuis infra medium post grossificationem ductis vel subbasilaribus; pericarpium grumosum vel parce carnosum; mesocarpii pars interior fibrosa. Semen fructui conforme, albumine aequabili; embryo dorsalis. — Palmulae gracillimae, saepe inter minores, caudice tenui arundinaceo, foliis simplicibus furcatis vel ± pinnatisectis, segmentis paucis falcatis vel sigmoideis acuminatis raro apice praemorsis, terminalibus ± confluentibus. Spadices filiformes indivisi vel subdigitato-ramosi, etiam duplicato-ramosi, longe pedunculati. Spathae duae chartaceae elongatae et anguste vaginantes; interdum superior abortiva.

Genus *Neophloga* pro *N. Commersoniana* Baillon condidit. Ejusdem auctoris genera *Haplophloga* et *Haplodypsis* species *Neophlogae* spadicibus simplicibus includunt. *Dypsidium* ab ipso auctore dubie propositum cum *Neophlogis* spadice simplici vel vix ramoso omnino convenit.

Neophloga magis habitu, statura humiliore et foliis simplicioribus, quam characteribus bene definitis, a *Chrysalidocarpo* differt. Cum africano *Podococco* et *Hyospathe* Americae tropicae notis majoribus mirum quoque convenit.

Clavis specierum.

* Spadicis pars peduncularis spathis 2 subaequalibus vaginata (in *N. Poivreana* interdum unica).

† Spadix ramosus.

A. Spadix duplicato- vel triplicato-ramosus.

1. Foliae pinnatifissae segmenta in utroque latere 5—6, sigmoidea acuminatissima, 12—15 cm longa, 2—2,5 cm lata. Spadicis longe pedunculati panicula laxissime duplicato-ramosa ± 45 cm longa . . . . 1. *N. Commersoniana*
2. Folia.... Spadicis panicula ovata, 30 cm longa, dense 3-plicato-ramosa . . . . 2. *N. affinis*

3. Foliae pinnatae segmenta in utroque latere 14—15 subaequidistantia, anguste lanceolata, 8—10 cm longa, 6—10 mm lata, vix sigmoidea. Spadicis panicula parva, ramis paucis simpliciter ramosis . . . . 3. *N. Scottiana*

B. Spadix simpliciter vel vix duplicato-ramosus.

1. Foliae hinc inde pinnatofissae segmenta in utroque latere 2—4, valde inaequalia, linearia unicostulata, acuminatissima. Spadicis rami ad 5 puberulo-furfuracei . 4. *N. Majorana*

2. Foliae pinnatae segmenta in utroque latere 10—11, inaequidistantia, ex apice oblique truncato et denticulato-praemorso anguste sigmoideo-cuneiformia. Spadicis rami ad 5, glabri . . . . 5. *N. Thiryana*

3. Folia... Spadicis rami 3—4, inferiores furcati, 6—8 superioros simplices, 6—7 cm longi. Fructus elongatus curvulo-semilunaris . . . . 6. *N. corniculata*

†† Spadix indivisus.

1. Folia simplicia oblongo-cuneata profunde furcato-bifida. Spadicis axis florigena ferrugineo-furfuracea. Flores ♂ 2,5 mm longi . . . . 7. *N. Poivreana*

2. Folia simplicia oblongo-cuneata profunde furcato-bifida. Spadicis axis florigena squamis orbicularibus adpressis leprosa. Flores ♂ 3 mm longi . . . . 8. *N. Bernieriana*

3. Folia interrupte in segmenta 4 opposita divisa, segmentis terminalibus in flabellum cuneatum profunde furcatum connatis, posticis e basi lata falcato-acuminata. Spadicis axis fructifera glabrescens . . . . 9. *N. Catatiana*

4. Folia pinnata; segmenta in utroque latere circ. 10, lineari-lanceolata in acumen tenuissimum leviter falcatum attenuata, 10—15 cm longa, 8—12 cm lata, valde inaequidistantia et ± in acervos inter se remotos approximata. Spadicis axis florigena furfuracea . . . . 10. *N. Pervillei*

** Spadicis pars peduncularis spatha unica vaginata; spatha altera rudimentaria.

† Spadix simpliciter ramosus, ramis 2—5. (In *N. rhodotricha* etiam simplex.)

A. Vagina apice truncata et appendicibus stipulaeformibus destituta.

1. Folia pinnata sessilia, segmentis in utroque latere 14—16 aggregato-sparsis, linearibus, 10—15 cm longis, 7—10 mm latis. Spadix in ramulos 4—6 subdigitatim divisus . . 11. *N. linearis*

2. Folia pinnata, petiolo 1—3 cm longo, segmentis in utroque latere 11—12 uniformibus subaequidistantibus, 5—8 cm longis, 3—5 mm latis. Spadix simpliciter furcatus. Fructus anguste elliptico-oblongus, stigmatum residuis subbasilaribus . . . . 12. *N. concinna*

B. Vagina apice appendicibus 2 triangularibus stipulaeformibus praedita.

1. Folia pinnata, segmentis inaequidistantibus in utroque latere 10—12, anguste lanceolatis, 7—10 cm longis, 6—8 mm latis. Spadix 2—3-furcatus. Fructus ovatus, stigmatum residuis circiter ad medium in latere locatis. 13. *N. emirnensis*

2. Folia in eadem planta polymorpha, 15—20 cm longa, brevissime petiolata, simplicia et furcata vel irregulariter fissa, etiam pinnata, segmentis utrinque 5—6. Spadix 3-partitus, ramis squamuloso-furfuraceis . . . . 14. *N. heterophylla*

3. Folia pinnata. Vagina rubiginose furfuracea. Segmenta in utroque latere 6—8 inaequidistantia, lanceolata, recta, 5—8,5 cm longa, 8—10 mm lata. Spadix simplex vel vix furcatus. . . . . 15. *N. rhodotricha*

†† Spadix gracillimus elongatus, simplicissimus.

Folia pinnata, segmentis inaequidistantibus lanceolatis, majoribus 16—19 cm longis, 2—3 cm latis. Spadix 45 cm longus . . . . 16. *N. Curtisii*

1. **Neophloga Commersoniana** Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris. n. 148 (1894) 1173. — *Hyophorbe Commersonii* Mart. ms. (in herb. Paris. tantum, non alibi). Gracillima, caudice tenuiter arundinaceo. Folia 40—50 cm longa, irregulariter pinnata, apice flabello profunde bifido terminata, segmentis in utroque latere 5—6, 2—4 cm inter se remotis, sublanceolato-sigmoideis, basi attenuatis, apice secus marginem superiorem in cuspidem falcatam productis et in margine inferiore saepe superficialiter denticulato-praemorsis, 12—15 cm longis, 2—2,5 cm latis. Spadicis longe pedunculati panicula laxa ambitu ovata, 45 cm longa, patule partialiter duplicato-ramosa, ramulis gracillimis filiformibus, ad summum 8—10 cm longis, minutissime puberulis. Florum glomeruli superficiales remotiuscule et laxe spinaliter ordinati, bractea communi concava apiculata, bracteolis scariosis sepaloideis. Flores ♂ ovato-oblongi vertice rotundato, 2 mm longi, petalis quam sepala subquadruplo longioribus, antheris lanceolato-oblongis vix apiculatis, ovarii rudimento e basi lata subtrigono-pyramidato non vel vix dimidiam staminum longitudinem in alabastro attingenti. Flores ♀ ovato-conici, petalis quam sepala triplo longioribus, ovato-lanceolatis, apice longiuscule valvatis.

In Madagascaria, loco speciali indicto. Tantum ex speciminibus Commersonianis in h. Parisiensi servatis nota.

2. **Neophloga affinis** Becc. n. sp. — Parvula. Folia . . . Spadicis panicula late ovata, dense ac patule triplicato-ramosa, 30 cm longa, ejus axis gracilis fere zig-zag sinuosa, internodis breviusculis rectis, ramis basilaribus circiter 12 cm longis, iterato divisis, ramulis floriferis 3—6 cm longis, subtilissimis, minute glandulosis. Florum glomeruli superficiales remotiuscule et laxe spiraliter ordinati. Flores ♂ ovato-elliptici 2 mm longi, petalis quam sepala subtriplo longioribus, antheris lanceolatis breviter apiculatis, ovarii rudimento oblongo apice trigono basi attenuato dimidiam staminum longitudinem attingenti. Flores ♀ ovato-conici.

Ad Fort Dauphin in ore austro-orientali legit Choisel (Herb. Paris).

Ad *N. Commersonianam* accedit; differt autem panicula dense triplicato-ramosa et ramulis glandulosis.

3. **Neophloga Scottiana** Becc. — *Phloga Scottiana* Becc. in Journ.

Linn. Soc., Botany, XXX. 61; Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris. n. 150 (1895) 1185. — Pusilla, caudice tenuiter arundinaceo, 5—6 mm diametro. Folia subregulariter vel ± interrupte pinnatisecta, una cum petiolo (4—5 cm metienti) 25—30 cm longa, segmentis in utroque latere 14—15, angustissime lanceolatis et vix sigmoideis, basi parum attenuatis, secus marginem superiorem in cuspidem subfalcatam productis, 8—10 cm longis, 6—10 mm latis summis brevioribus et angustioribus, basi tantum unitis. Spadix foliis brevior duplicato-ramosus; ejus panicula 12 cm longa laxissime pauciramea, ramulis gracillimis filiformibus, 2—4 cm longis paleaceo-hirtulis. Florum glomeruli non numerosi superficiales remotiusculi alternato-spiraliter dispositi. Flores ♂ obovato-oblongi, vertice rotundato, 2,25 mm longi, 1,75 mm lati, petalis quam sepala quadruplo vel quintuplo longioribus, antheris oblongo-sagittatis obtusis, ovarii rudimento late oblongo staminibus dimidio breviori. Flores ♀ ovato-conici vix masculis minores, corolla calyce subduplo longiori, ovario oblongo in alabastro subsymmetrico, stigmatibus triangularibus conniventibus, acutiusculo.

In silvis prope »Fort Dauphin« in ore austro-orientali (Scott-Elliot n. 2615).

4. **Neophloga Majorana** Becc. n. sp. — Parvula, caudice gracillimo arundinaceo. Folia circ. 30 cm longa, hinc inde valde irregulariter pinnata, basi cuneata, antice profunde bifida, sinu acuto, petiolo brevi; segmenta in utroque latere 2—4 valde inaequalia et rachidis spatio nudo 3—7 cm longo separata; intermedia saepe angustissima unicostata et interdum divaricato-patula; caetera 4—6-costulata; 2 terminalia 11—15 cm longa, 2—3 cm lata, sublanceolata, basi connata, apice attenuata ibique obtusissima vel truncata et denticulata; basilaria terminalibus fere duplo longiora, acinaciformia, acuminatissima. Spadix foliis conspicue brevior simpliciter subdigitato-ramosus, parte pedunculari 10 cm longa, spathis 2 in totum vaginata, ramis vel spicis floriferis ad 5, 6—8 cm longis, crassiuscule filiformibus, 1 mm diam., angulosis, puberulo-furfuraceis. Florum glomeruli superficiales spiraliter dispositi, bractea communi concava late ovata obtusa, bracteolis sepaloideis ciliolatis. Flores ♂ ovati, 2,5 mm longi, sepalis in margine ciliolatis, in dorso acute carinatis, petalis quam sepala triplo longioribus, filamentis in alabastro brevibus, antheris oblongis utrinque rotundatis; ovarii rudimentum trigono-pyramidatum acutum, staminibus in alabastro subdimidio brevius. Flores ♀ dum ♂ fere absoluti adstant parvi et bracteolis obvoluti.

In silva Amboimitombo provinciae Tanala inter 1350—1440 m supra m. alt. Dr. C. J. Forsyth Major, 22. Dec. 1894 legit (n. 605 in herb. de Cand.).

5. **Neophloga Thiryana** Becc. n. sp. — *Dypsis* sp. Baker in Journ. Linn. Soc. Bot. XXII. 526, in nota ad *D. rhodotricham*. — Parvula, gracilis. Caudex 4—6 mm diam. Folia irregulariter pinnata, breviter petiolata,

20—38 cm longa, ambitu ± oblongo-lanceolata, rachi rubiginose lanuginosa; segmenta in utroque latere 10—11, inaequidistantia, saepe geminata, unicostulata; intermedia ex apice oblique truncato et denticulato-praemorso anguste sigmoideo-cuneata et secus marginem superiorem in acumen subulatum attenuata, 8—9 cm longa, 13-15 mm lata; superiora sensim paullo breviora sed non angustiora; basilaria angustiora et magis falcata; 2 terminalia in acumen non producta, margine exteriore rotundato et denticulato-praemorso, in flabellum parvum profunde bifidum confluentia. Spadix circiter 30 cm longus, parte pedunculari gracili spathis 2 in totum vaginata, apice in ramulos paucos (4) floriferos simplices divisus. Ramuli glabri, ± 10 cm longi, teretes crassiuscule-filiformes, 1,5 mm diametro. Florum glomeruli superficialiter spiraliter dispositi. Flores ♂ ovato-elliptici, 3 mm longi, sepalis rotundatis ciliatis dorso carinatis, petalis quam sepala fere subtriplo longioribus, antheris lanceolato-sagittatis acuminatis et apiculatis; ovarii rudimento trigono-pyramidato acuto staminibus plus quam dimidio breviori. Flores ♀ ovato-conici.

Tsinkiara in silvis orientalibus legit Thiry anno 1904 (Herb. Pierre).

6. **Neophloga corniculata** Becc. n. sp. — Parvula. Folia . . . Spadix rubiginose furfurascens, 25—30 cm longus, parte pedunculari compresso-ancipiti 5 mm lata, spathis 2 in totum vaginata; ramis paucis patentissimis, quorum 3—4 inferioribus in ramulos 2—4 divisis, superioribus (6—8) simplicibus; ramuli obsolete angulosi 6—7 cm longi, inter glomerulos leviter flexuosi, crassiuscule filiformes, basi 1,5 mm crassi, apice subulati. Florum glomeruli superficialiter spiraliter dispositi, bractea communi parva margine glabro integro rotundato, bracteolis rotundatis sepaloideis. Flores ♂ . . . Flores ♀ post foecundationem subgloboso-ovati, 2,5 mm longi, 2 mm lati; sepala orbicularia dorso obtuse carinata margine rotundato integro; petala suborbicularia apicibus triangularibus breviter valvatis; ovarium late asymmetrice ovatum, apice acutatum, stigmatibus parvulis triangularibus acutis, ovulo prope basin lateraliter affixo; staminodia 6 minutissima. Fructus corniculatus, sive teres et curvus semilunaris 1 cm longus, 3,5 mm crassus, utrinque attenuatus, apice obtuso, stigmatum residuis in parte concava aliquantum supra basin locatis.

In silva Tafondru et Ravine-tsara, insulae Sctae. Mariae, orae orientalis, anno 1847 legit Boivin (Herb. Paris.).

7. **Neophloga Poivreana** Becc. — *Haplophloga Poivreana* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris., n. 147 (1894) 1168 et n. 148, 1171. — Parvula, gracilis, caudice arundinaceo, 6—8 mm diam. Folia simplicia ambitu obovato-cuneata, basi acuta, furcata, sinu acuto profundissimo, 2 segmentis terminalibus 4—5-costulatis, 30—40 cm longis, 3—5 cm latis, basi tantum spatio 5—6 cm longo unitis, marginibus subparallelibus, in parte apicali parum coarctatis, ipso apice obtuso denticulato, margine exteriore prope apicem curvo, ex quo segmenta quasi cornua convergere videntur, maxima latitudine inter cornua 12—15 cm. Petiolus brevis vel usque ad 20 cm

longus. Spadix simplicissimus, 25—40 cm longus, filiformis rubiginoso-furfurascens, parte pedunculari 2 mm crassa, tereti, spathis 2 vel interdum unica vaginata; pars florifera pedunculari subaequilonga et vix vel non crassior. Florum glomeruli spiraliter superficialiter ordinati, bractea communi in margine rotundata et ciliolata, bracteolis parvis concavis ciliolatis. Flores ♂ ovati, 2,5 mm longi, 1,8 mm lati; sepalis rotundatis ciliolatis, petalis quam sepala duplo et ultra longioribus; antheris lanceolato-sagittatis, apice attenuatis et apiculatis; ovarii rudimentum elongatum, pyramidato-trigonum, acuminatum, staminibus paullo brevius. Flores ♀ ovato-conici, masculis breviores. Fructus elongato-corniculatus teres rectus vel vix curvulus, (immaturus) 10—13 mm longus, 3,5 mm crassus, apice obtuso, stigmatum residuis fere basilaribus.

Specimen typicum a Baillon descriptum et in herb. Parisiensi servatum olim legebat Poivre. Nuper a provinciis centralibus specimina fructibus immaturis onusta n. 2323 et nomine triviali »Hovoka« herbario Kewensi Rev. Baron misit.

8. **Neophloga Bernieriana** Becc. — *Aplophloga Bernieriana* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris n. 148 (1894) 1171. — Parvula, 50—60 cm alta, caudice gracili crebrerrime annulato-cicatricoso, 10—30 cm longo, 6—7 mm diametro foliis 10—12 approximatis coronato. Folia simplicia una cum vagina et petiolo 25—30 cm longa; vagina brevis elongato-triangularis in ventre aperta; petiolus 3—15 cm longus; limbus ambitu obovato-cuneatus, basi acutus, apice furcatus, sinu profundissimo acuto, cruribus latissime linearibus vel oblongo-linearibus, 5—6-costulatis, 12—25 cm longis, 2—3 cm latis, basi spatio 5—6,5 cm longo unitis, margine interiore rectiusculo, margine exteriore prope apicem incurvato et in acumen subfalcatum abeunte. Spadix simplicissimus filiformis, circiter 30 cm longus, 1,5 mm crassus, parte pedunculari spathis duabus vaginata; pars florifera pedunculari subaequilonga vix vel non crassior, squamulis orbicularibus applicatis leprosa. Florum glomeruli non numerosi, spiraliter in scrobiculis superficialibus ordinati, bractea concava in margine integra rotundata glabra suffulti; bracteolis conspicuis sepaloideis, margine ciliolatis. Flores ♂ ovato-oblongi, pro ratione stirpum majusculi, 3,5 mm longi, sepalis in dorso acute carinatis et in margine ciliolatis, petalis quam sepala duplo longioribus, antheris lanceolato-sagittatis acuminatis; ovarii rudimentum subcolumnare apice trigono acuto, staminibus tertiae partis brevius. Flores ♀ dum ♂ bene evoluti adhuc adstant ovato-oblongi, masculis breviores; ovarium virgineum oblongum apice acutatum, stigmatibus triangularibus conniventibus.

In silvis prope Titinga (Bernier n. 41[a] in H. Paris. Vulgo »Ambosa«).

Fructus huic speciei a Baillon adjudicatus mihi ex comparatione potius ad *Dypsidem forficifoliam* pertinere videtur.

9. **Neophloga Catatiana** Becc. — *Dypsidium Catatianum* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris n. 148 (1894) 1173. — Parvula caudice gracillimo

crebre annulato 4—5 mm diam. Folia parva breviter petiolata, limbo ambitu ovali, basi acuto 11—14 cm longo; segmenta solummodo 4 per paria opposita, jugis inter se spatio nudo 15—20 mm longo remotis; apicalia obtusa in flabellum cuneiforme profunde furcatum connata, 2—4-costulata, margine interiore rectissimo, exteriore prope apicem incurvato et denticulato; postica inter se conformia, 3—5-costulata e basi 2—3 cm lata falcato-acuminata. Spadix simplicissimus, filiformis, rigidulus, 12—13 cm longus, ejus pars peduncularis teres, 1,5 mm crassa, spathis duabus in totum vaginata; pars florifera 6—7 cm longa non incrassata. Florum glomeruli spiraliter in scrobiculis superficialibus ordinati, bractea semicupulari in margine rotundato ± fissa, bracteolis sepaloideis margine fissis. Flores ♂ . . . Flores ♀ subglobosi 1,5 mm diam., petalis quam sepala subdimidio longioribus. Fructus maturus ovoideo-ellipsoideus utrinque attenuatus et vix. curvulo-sigmoideus, 12—13 mm longus, 6—7 mm latus, mesocarpio carnosulo, cujus pars interior fibris simplicibus spiraliter subparallelibus percursa, stigmatum residuis basilaribus. Semen ovatum 9—10 mm longum, 5,5 mm latum, utrinque obtusum, albumine aequabili, embryone in depressione superficiali paullo infra medium dorsi locato.

In silva Didy (Catat n. 1732, herb. Paris).

10. **Neophloga Pervillei** Becc. — *Haplodypsis Pervillei* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris. n. 147 (1894) 1167. — Parvula, gracilis. Folia 30—32 cm longa, petiolo brevi, interrupte pinnata; segmenta in utroque latere circiter 10, in acervos ex 3—5 compositos et spatio 5—7 cm longo inter se remotos, approximata, angustissime lanceolata vel linearia, in acumen levissime falcatum longissime acuminata, unicostata, 10—15 cm longa, 8—12 mm lata; extima angustiora; duo terminalia paullo latiora et breviora, 2—3-costulata, apice truncato et denticulato. Spadix gracilis simplicissimus, 30—40 cm longus, crassiuscule filiformis (2,5 mm spissus), in dimidiam superiorem floriferam partem vix incrassatus et furfuraceo-leprosus, parte basilari spathis duabus in totum vaginatus. Florum glomeruli crebre 3-serialiter in scrobiculis superficialibus ordinati et nidulantes. Flores ♂ ovati, 2,8 mm longi, 1,7 mm lati, sepalis rotundatis ciliatis, petalis quam sepala plus quam duplo longioribus, antheris oblongis utrinque obtusis, loculis parallelibus; ovarii rudimentum elongato-pyramidato-trigonum acuminatum, staminibus paullo brevius. Flores ♀ anguste conici maribus longiores, 3,5—4 mm longi, sepalis quam petala 3-plo longioribus, apice longiuscule valvatis; ovarium in alabastro ovato-conicum, apice paullo oblique acutatum, stigmatibus triangularibus in alabastro conniventibus; staminum rudimenta dentiformia, pro ratione majuscula.

In regione boreo-orientali anno 1841 Pervillé legit (Herb. Paris.).

11. **Neophloga linearis** Becc. n. sp. — Parvula, caudice gracillime arundinaceo 4—5 mm diam.; vagina apice truncato, in ore exappendiculata.

Folia 20—40 cm longa, sessilia, valde interrupte pinnata; segmenta utrinque 14—16, patentia vel fere horizontalia, et saepe inter se divaricata, valde inaequidistantia, saepe in acervos ex 3—5 compositos approximata, angustissime linearia, unicostata, recta, basi acutiuscula, superne in acumen rectum tenuissimum sensim attenuata, 10—15 cm longa, 7—10 mm lata; extima angustiora; 2 terminalia latiora et breviora 2—3-costulata, basi connata, apice parum coarctata, ibique truncata. Spadix foliis brevior, simpliciter subdigitato-ramosus, parte pedunculari spatha unica vaginata; spatha altera rudimentaria annuliformis; rami floriferi 4—6, crassiuscule filiformes, 8—12 cm longi, 1,5—2 mm crassi, striato-angulosi, secus angulos tantum scabridulo-papillosi. Florum glomeruli in scrobiculis superficialibus positi, bractea concava semiorbiculari rotundata integra suffulti, bracteolis fl. ♀ concavo-cucullatis. Flores ♂ ovati, obtusi, 3 mm longi, petalis quam sepala subtriplo longioribus, staminum filamentis brevibus, antheris lineari-oblongis utrinque obtusis; ovarii rudimentum breviter trigono-pyramidatum acutum, staminibus plus quam dimidio brevius. Flores ♀ dum nuptiales, ovato-conici, 3 mm longi, petalis quam sepala triplo longioribus, apicibus longiuscule valvatis.

In silva Ambohimitombo prov. Tanala inter 1350—1440 m alt. legit Forsyth-Major (n. 604 in H. de Cand. et n. 606 in Herb. Barbey-Boiss. et Kewensi).

12. **Neophloga concinna** Becc. — *Dypsis concinna* Becc. in Journ. Linn. Soc. Botany XII, 526 (excl. Baronii n. 1286). — Parvula, caudice gracillime arundinaceo, 5 mm diam., foliis 5—6 inter se aliquantum dissitis coronato. Vagina apice oblique truncata in ore exappendiculata. Folia brevissime petiolata, subregulariter pinnata sed semel atque iterum rachidis spatio nudo quam alioquin longiore notata, 18—20 cm longa; segmenta uniformia, in utroque latere 11—12 concinne erecto-patula, linearia, unicostata, recta vel sigmoidea, 5—8 cm longa, 3—5 mm lata, basi non constricta, secus marginem superiorem in acumen attenuata, paullo infra apicem valde oblique subtruncata et eroso-denticulata; segmenta terminalia 2—3-costulata, basi connata, apice truncato et denticulato. Spadix gracilis 15—25 cm longus, bifurcatus, parte pedicellari spatha unica usque ad basin ramorum vaginata; ramuli 10—12 cm longi, filiformes, 1,5 mm crassi, glabri, corrugato-angulosi. Florum glomeruli superficiales, spiraliter alterni, bractea concava in margine rotundata et glabra suffulti, bracteolis concavis sepaloideis conspicuis. Floris ♀ petala longiuscule apiculata, sepalis duplo longiora. Fructus anguste elliptico-oblongus, utrinque rotundatus, 10—11 mm longus, 4—5 mm latus, mesocarpio tenuiter carnoso, ejusdem parte interiori fibris uniseriatis spiraliter tortis percursa. Semen fructui subconforme, elongato-oblongum (vel subfusiforme, apice obtusum, basi acutatum, embrione infra medium dorsi locato.

In regione-centrali (Baron n. 3413 in Herb. Kewensi). Baron n. 1286

a cl. Baker huic speciei tributus mihi potius ad *N. emirnensem* pertinere videtur.

13. **Neophloga emirnensis** Becc. — *Dypsidium emirnense* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris. n. 148 (1894) 1173. — Parvula, 1,40 m alta, caudice gracillime arundinaceo usque ad 80 cm longo, 7—8 mm diam., foliis 6—7 inter se aliquantum dissitis coronato. Vagina apice, ad basin petioli in utroque latere, appendicula stipulaeformi barbata praedita. Folia breviter petiolata, 22—30 cm longa, pinnata; segmenta valde inaequidistantia, uniformia, in utroque latere 10—12, patule sparsa, solitaria vel ± approximata, anguste lanceolata, unicostata, recta (non sigmoidea), basi acuta, in apicem tenuissimum sensim attenuata, 7—10 cm longa, 6—8 mm lata; 2 terminalia basi connata, caeteris paullo latiora, 2—4-costulata, apice parum coarctato et truncato. Spadix 15—20 cm longus, 2—3-fidus, in parte pedicellari spatha unica pro maxima parte vaginatus; spatha altera superior parva, squamaeformis, triangularis; rami filiformes papilloso-furfuracei, 5—7 cm longi. Florum glomeruli superficiales spiraliter alterni, bractea concava margine rotundato glabro suffulti, bracteolis concavis sepaloideis conspicuis. Flores ♂ ovato-oblongi, apice parum attenuati, 2,5 mm longi, sepalis rotundatis vix margine ciliolatis, petalis quam sepala duplo et ultra longioribus, antheris oblongis obtusiusculis; ovarii rudimentum conicum acutum, staminibus dimidio brevius. Flores ♀ ovato-conici, 3 mm longi. Fructus late ovatus, utrinque rotundatus, 5—7 mm longus, 4—5 mm latus, mesocarpio tenuiter carnoso, ejusdem parte interiori fibris paucis uniseriatis percursa; stigmatum residua circiter ad medium lateris ducta. Semen obovatum, utrinque rotundatum, embryone paullo infra medium dorsi locato.

In silva Andragoolaka, prov. Emirne (Le Myre de Vilers in Herb. Paris.); ex eadem regione herbario Kewensi misit Rev. Baron numeris: 486, 1286, 3002, 3248. — N. 1286 cl. Baker in Journ. Linn. Soc. Botany XII, 526 ad *Dypsidem concinnam* ducit.

14. **Neophloga heterophylla** Becc. — *Dypsis heterophylla* Baker in Journ. Linn. Soc., Bot. XII. 525. — Parvula, caudice gracillime arundinaceo 5—6 mm diam., foliis 7—8 polymorphis in eadem planta promiscue coronato. Vagina ad basin petioli in utroque latere appendicula stipulaeformi apice barbata praedita. Folia brevissime petiolata, 15—20 cm longa; nonnulla anguste oblonga, basi cuneiformia, antice circiter usque ad tertiam partem vel etiam ultra furcato-bifida, sinu acuto, laciniis anguste triangularibus, apice angusto truncato-denticulato, margine exteriore remote obtuseque serrato; alia ± irregularissime pinnatisecta et apice flabellulato-serrata, segmentis lateralibus per paria inter se remota oppositis, utrinque 5—6, lanceolatis vel linearibus, 6—7 cm longis, 1—3-costulatis, apice acuminatis vel oblique eroso-dentatis. Spadix gracilis circiter 20 cm longus paucirameus, in parte pedicellari tereti 2 mm crassus, spatha unica partialiter

vaginatus; spatha superior rudimentaria squamaeformis; rami floriferi ad 3, parte pedicellari paullo tenuiores, 6—7 cm longi, minute squamuloso-furfuracei. Florum glomeruli subirregulariter spiraliter dispositi. Flores ♂ ovati, 3 mm longi; petalis quam sepala 3-plo longioribus; antheris oblongis, loculis parallelibus; ovarii rudimentum conicum staminibus paullo plus quam dimidio brevius. Flores ♀ ovati, 3 mm longi; sepala orbicularia, in margine rotundata et vix ciliolata; petala sepalis triplo longioria; ovarium ovoideo-conicum sub anthesi fere symmetricum apice attenuatum et stigmatibus 3 elongato-triangularibus coronatum; staminodia 6 pro ratione majuscula dentiformia.

Specimen quem vidi in regionibus centralibus a Rev. Baron lectum fuit (n. 486 in Herb. Kew.).

15. **Neophloga rhodotricha** Becc. — *Dypsis rhodotricha* Baker in Journ. Linn. Soc. Bot. XII, 525. — *Dypsidium Vilersianum* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris. n. 148 (1894) 1173. — Parvula, caudice gracillime arundinaceo 4—5 mm diam., foliis 5—6 inter se aliquantum dissitis cornato; vagina furfuraceo-rubiginosa, apice ad basin petioli in utroque latere appendicula stipulaeformi barbata praedita. Folia pinnata, 13—27 cm longa, breviter petiolata; segmenta uniformia, in utroque latere 6—8, sparsa, valde inaequidistantia, inter se remotiuscula vel ± approximata, lanceolata, recta (non sigmoidea) 5—8,5 cm longa, 8—10 mm lata, unicostata, basi acuta, apice in acumen subulatum producta; 2 terminalia saepius lateralibus latiora, 2—3-costulata, basi connata, apice parum coarctato, truncato-denticulato. Spadix 15—25 cm longus, simplicissimus vel vix furcatus, filiformis, 2 mm crassus, circiter in dimidiam inferiorem partem spatha unica vaginatus, in parte florifera sparse papilloso-furfuraceus, demum glabrescens. Florum glomeruli superficiales spiraliter alterni, bractea semiorbiculari in margine saepius fissa suffulti; bracteolis orbicularibus concavis, sepaloideis, majusculis. Flores ♂ . . . Perianthium fructiferum 3 mm longum, sepalis suborbicularibus in margine rotundatis et saepe fissis, petalis quam sepala subtriplo longioribus. Fructus subgibbose oblongo-ellipticus utrinque parum attenuatus, 10—12 mm longus, 5—6 mm latus, stigmatum residuis lateralibus circiter ad tertiam inferiorem partem lateris minus convexi transfertis, mesocarpio parce carnoso et in parte interiori fibris paucis spiraliter tortis laxe anostomosantibus percurso. Semen crasse asymmetrice fusiforme, utrinque acutatum, embryone ad tertium inferiorem lateris convexioris locato.

In silvis inter Tamatava et Antananarivo in solo argillaceo uliginoso legit Dr. Meller (Herb. Kew.).

Specimen a Baillon nomine *Dypsidis Vilersiani* insignitum et quod Le Myre de Vilers e regionibus centralibus herbario Parisiensi tradidit, a speciminibus Kewensibus vix differt foliis brevioribus et minus divisis et spadice in ramulos 2 divisos, quorum unus elongatus, alter brevis.

16. **Neophloga Curtisii** Becc. — *Dypsis Curtisii* Baker in Journ. Linn. Soc. Bot. XII. 526. — Parvula, gracilis. Folia 45 cm longa, interrupte pinnata; rachi furfuracea demum scabridula; segmenta utrinque ad 10, 2—3 inter se approximata, acervis spatio 5—10 cm longo dissitis, lanceolata, levissime sigmoidea, costa media et costulis lateralibus, utrinque 2—3 percursa, basi angustata et secus rachidem paullo decurrentia, margine superiore in acumen subulatum continuato, margine inferiore 2—3 cm infra apicem incisura superficiali notato; segmenta intermedia 16—19 cm longa, 2—3 cm lata; superiora sensim minora; duo terminalia oblonga, 3—4-costulata, extus prope apicem inciso-dentata. Spadix gracillimus simplicissimus filiformis, 45 cm longus, in dimidiam inferiorem compressam partem spatha unica (apice tantum pervia) arcte vaginatus; axis florifera teres 2 mm crassa, parte pedicellari vix crassior. Florum glomeruli in scrobiculis superficialibus crebriuscule ordinati et bractea concava semiorbiculari in margine fissa suffulti; bracteolae concavae sepaloideae. Flores ♂ ovati, obtuse apiculati, 3 mm longi; petala sepalis sub 3-plo longiora; antherae lineari-oblongae, apice minutissime apiculatae, loculis parallelibus; ovarii rudimentum conicum staminibus subdimidio brevius. Flores ♀ ovato-conici, acutiusculi, dum nuptiales vix marum minores; petala sepalis plus quam duplo longiora, apice triangulari valvato.

In Madagascaria, loco speciali non indicato, anno 1981 Curtis legit et Veitch n. 116 Herbario Kewensi tradidit.

11. Chrysalidocarpus H. Wendl.

Chrysalidocarpus H. Wendl. in Bot. Zeit. 1878, 116; Benth. et Hook. f. Gen. pl. III, 882. — *Phlogella* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris. n. 148 (1894) 1174. — (Charact. emendat.). Flores parvi vel stirpium ratione mediocres, in eodem spadice interfoliaceo ± ramoso glomerulato-terni, intermedio ♀; glomeruli in ramulorum flexuris superficiales vel in scrobiculis ± nidulantes spiraliter dispositi et bractea concava obvallati. Floris ♀ bracteolae duae angustae et semilunares vel semiorbiculares et concavae. Flores ♂ ovato-oblongi symmetrici vel raro paullo asymmetrici; sepala suborbicularia concava imbricata dorso carinata; petala sepalis duplo et ultra longiora concavo-novicularia striata valvata; stamina 6 subaequalia filamentis subulatis apice ± inflexis; antherae versatiles oblongae vel sagittatae, loculis basi ± sejunctis; ovarii rudimentum conicum vel columnare apice ± trifido vel trilobo. Floris ♀ tantum post marum anthesin bene evoluti et tunc illis paullo majores, ovoideo-conici, perianthio post anthesin vix aucto; sepala rotundata vel reniformia late imbricata; petala sepalis duplo et ultra longiora basi lata convolutivo-imbricata apicibus breviter valvatis; staminodia 6 dentiformia interdum conspicua; ovarium globoso-ovatum vel oblongum post anthesin gibbosum, stigmatibus brevibus trigonis in alabastro conniventibus, tunc apice oblique acutatum,

post grossificationem basin versus ductis, uniloculare uniovulatum, loculis duobus, vulgo abortivis; ovulum lateraliter appensum. Fructus parvus, ovoideus vel ellipsoideus, etiam globosus vel subreniformis, stigmatum residuis infra medium lateralibus vel ± basilaribus; pericarpium grumosum vel parce carnosum; mesocarpii grumosi vel carnosuli pars interior fibrosa, fibris complanatis saepe pluriseriatis et ± reticulato-anostomosantibus. Semen fructui subconforme, albumine aequabili, embryone infra medium dorsi locatos vel subbasilari. Palmae mediocres vel majusculae caudice cylindrico, foliis elongatis pinnatis, segmentis numerosissimis linearibus ensiformibus vel anguste lanceolatis apice bifidis, rectis vel vix sigmoideis, summis minoribus. Spadices simpliciter vel saepius duplicato-ramosi, panicula parte pedicellari indivisa suffulta, ramulis filiformibus vel crassiusculis superficialiter vel ± profunde spiraliter scrobiculatis. Spathae duae, spisse chartaceae vel coriaceae, quarum inferior compresso-anceps vel bicarinata, superior longior apice fissa. Vide *Neophlogam* Baill.

Clavis specierum.

A. Foliorum segmenta aequidistantia.
Spadices ramosissimi, ramulis numerosis, saepius filiformibus vel crassiusculis. Florum glumeruli superficiales vel in flexuris aut scrobiculis 3—6-seriati.

⊙ Rami et ramuli patentes.

1. Segmenta linearia 50—60 cm longa, 18—20 mm lata, leviter sigmoidea. Spadicis ramuli crassiusculi. Florum glomeruli in scrobiculis 5—6 seriatis nidulantes. Fructus ovoideus, leviter curvulo-sigmoideus, 18—21 × 10—12 mm metiens . . . . 1. *Chr. lutescens*
2. Segmenta lineari-ensiformia recta, 40—45 cm longa, 2 cm lata. Spadicis ramuli patule arcuato-ascendentibus, 10—15 cm longi, 2—3 mm crassi. Florum glomeruli fere superficiales spiraliter 3-seriati. . . . . 2. *Chr. Baronii*
3. Segmenta ensiformia recta, apice levissime falcato, 70 cm longa, 25—28 mm lata. Spadicis ramuli filiformes tenues in acumen capillare abrupte desinentes. Florum glomeruli in scrobiculis 3-seriatis nidulantes . . . . 3. *Chr. Humblotiana*
4. Segmenta lanceolata utrinque subaequaliter attenuata, 33—38 cm longa, 6 cm lata. Spadicis ramuli patuli, tenues, filiformes. Florum glomeruli superficialiter 3-seriati . . . . 4. *Chr. lanceolata*

⊙⊙ Rami et ramuli erecto-fastigiati.

Segmenta anguste lineari-lanceolata, spadicis ramuli angulosi, sinuosi, crassiusculi, 35—45 cm longi, 3 mm crassi. Florum glomeruli in flexuris fere superficiales . . . . 5. *Chr. nossibensis*

B. Foliorum segmenta in acervos approximata.

⊙ Spadix duplicato- vel 3-plicato-ramosus.

1. Segmenta linearia, 40—50 cm longa, 14—15 mm lata. Spadix diffuse paniculatus, ramulis filiformibus, 20—

25 cm longis, 2—2,5 mm crassis, per series 5 scrobiculatis, bracteis rotundatis. Fructus ovoideo-ellipticus, 12—13 × 6,5—7 mm metiens . . . . 6. *Chr. madagascariensis*

2. Segmenta ensiformia, 65—95 cm longa, 3—3,5 cm lata. Spadix diffuse paniculatus, ramulis crassiuscule filiformibus, 19—30 cm longis, 3 mm crassis, per series 5—6 profunde scrobiculatis, bracteis rotundatis. Fructus obovatus basi curvule attenuatus, 12—13 × 7—8 mm metiens 7. *Chr. lucubensis*

3. Segmenta ensiformia, usque ad 80—85 cm longa et 3 cm lata, in costa media paginae inferioris et in marginibus decidue squamuloso-furfuracea. Spadix dense paniculatus, ramulis crassiusculis, 20—25 cm longis, basi 5—8 mm crassis, apice subulatis. Flores masculi majusculi (4—6 mm longi) . . . . 8. *Chr. decipiens*

⊙⊙ Spadix simpliciter ramosus.

Segmenta lanceolata, basi paullum sigmoidea, apice subfalcato- et acuminato-caudata. Spadix rubiginose pubescens, ramis elongatis 25—40 cm longis, 4 mm crassis, per series 6 crebre scrobiculatis . . . . 9. *Chr. oligostachya*

G. Folia ignota.

Spadicis ramuli elongati flexuosi, crassiusculi, crebre per series 5—6 scrobiculati, 35—38 cm longi, 3,5 mm crassi. Fructus pisiformis . . . . 10. *Chr. pilulifera*

1. **Chrysalidocarpus lutescens** Wendl. in Bot. Zeit. 1878, 118. — *Areca lutescens* Bory Itin. II. 296. — *A. madagascariensis* Mart. H. nat. Palm. III. 179, t. 158, f. V. 1—5. — *A. borbonica* Hort. — *Hyophorbe indica* (non Gaertn.) et *H. lutescens* Hort. secundum Wendl. l. c. — Usque ad 8 m alta, sobolifera, caudice cylindrico, annulato, ± 8 cm diam. Folia regulariter pinnata, vagina 50 cm longa lutescens, petiolo 60 cm longo, supra profunde canaliculato; parte pinnifera 1,2—1,5 m longa; segmenta in utroque latere 40—50 aequidistantia linearia levissime sigmoidea in acumen bifidum longissime attenuata, costa valida subtus paleolis nonnullis instructa, nervis lateralibus tenuibus; majora 55—60 cm longa, 18—20 mm lata; superiora minora obtusiora. Spadix circiter 80 cm longus, duplicato-ramosus, parte pedicellari compressa spathis duabus lanceolatis in totum vaginata; rami patuli; ramuli rigidi 3—4 mm crassi, 10—15 cm longi. Florum glomeruli in scrobiculis 5-seriatis proxime ordinati et bractea brevissima semiorbiculari integra suffulti, bracteolis angustissime semilunaribus. Flores . . . Fructus ovoideus utrinque parum attenuatus et vix curvulo-sigmoideus, apice obtuso, stigmatum residuis sub forma papillae prominulae conicae basilaribus, 18—21 mm longus, 10—12 mm crassus, mesocarpio modice carnoso, et in parte interiori fibroso, fibris numerosis pluriseriatis in vertice et longitudinaliter secus raphidis latus conspicue reticulato-anastomosantibus et semen arcte glomerantibus, demum in parte basilari liberis. Semen late obovatum vertice rotundato, basi acutatum, raphidis ramis numerosis

reticulato-anastomosantibus; embryo circa ad medium dorsi, vel parum infra, locatus.

Haec palma probabiliter a primis viatoribus in Madagascariae parte australi circa Fort Dauphin inventa in insulis Mascarinis translata fuit et inde in calidariis Europae late diffusa.

Specimina silvatica in herbariis non vidi.

Chrysalidocarpus lutescens procul dubio jam olim a Martio nomine *Arecae madagascariensis* insignita fuit, quoniam illius fructus in fig. V. t. 158 H. nat. Palmarum facile agnoscitur. De loco natali *A. madagascariensis* Martius scripsit: »Crescit in Madagascaria insula, ibidem a Gallis ‚Arbre à sel‘ vel ‚Aveque singe‘ appellata. Incolae e cineribus (fructus?) sal parare solent: Poivre, Michaux«.

2. **Chrysalidocarpus Baronii** Becc. n. sp. — Mediocris, caudice 6—7 cm diam. Folia regulariter pinnata, vagina circ. 40 cm longa, petiolo 20—30 cm longo, circ. 15 mm lato, supra canaliculato; parte pinnifera circ. 1 m longa; segmenta numerosa aequidistantia, lineari-ensiformia recta (non sigmoidea), longe et sensim in acumen bifidum attenuata, basi parum et fere abrupte coarctata; majora 40—45 cm longa, 2 cm lata, valide unicostata et nervis secundariis inaequalibus longitudinaliter striato-venosa, marginibus nervo validiusculo auctis. Spadix glaber, laxe duplicato-ramosus; panicula late ovata 35—40 cm longa, parte pedicellari valida, 20 cm longa, 15 mm lata et spathis duabus subtiliter coriaceis glabris vaginata, ramulis patule arcuato-ascendentibus, 10—15 cm longis, subulatis, 2—3 mm crassis. Florum glomeruli fere superficiales spiraliter triseriati, bractea deflexa glumacea late triangulari acutiuscula suffulti; bracteolae floris ♀ glumaceae patentes integrae saepe apiculatae. Floris ♂ bracteola quoque conspicua. Flores ♂ late ovati, vertice rotundato, 4 mm longi; petala sepalis duplo longiora; antherae lanceolato-sagittatae acutiusculae, loculis basi divergentibus; ovarii rudimentum staminibus aequilongum columnare, apice capitellato-subtrilobo. Flores ♀ globoso-ovati, 3 mm lati; petala sepalis paullo longiora; staminodia 6 majuscula saepe inter se connata; ovarium virgineum late ovatum vix asymmetricum, apice parum attenuatum, stigmatibus sessilibus triangularibus. Fructus . . .

In regione centrali (Baron n. 3270 et 6068 in H. Kew.). Incolis vulgo »Farihazo«.

3. **Chrysalidocarpus Humblotiana** Becc. — *Phlogella Humblotiana* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris., n. 148 (1894) 1174. — Elata vel subelata? Folia ampla, rachi robustissima, segmenta numerosa et, ut videtur, aequidistantia, 2,5—3 cm inter se remota, rigide chartacea, ensiformia, 70 cm longa, 25—28 mm lata, basi aliquantum attenuata, apice sensim acuminato-subulata et vix falcata, caeterum rectissima, valide unicostata, nervis secundariis ac tertiaribus longitudinaliter striata, marginibus nervo valido conspicue auctis. Spadices ampli, triplicato-ramosi, omnino glabri; ramuli (spadicis juvenis) filiformes in acumen parvum, capillare abrupte desinentes, 8—12 cm longi, 2 mm diam. Florum glomeruli in scrobiculis

nidulantes spiraliter triseriatis, bractea semicupulari in margine rotundata suffulti. Flores ♂ dum admodum juvenes globoso-trigoni; sepala in dorso acute carinata et basi subcalcarata; antherae oblongae; ovarii rudimentum columnare apice leviter capitellato et subtrilobo, staminibus in alabastro aequilongum. Fructus ignotus.

In insulis Comores (Humblot n. 338 in Herb. Paris.).

Valde imperfecte nota.

4. **Chrysalidocarpus lanceolata** Becc. n. sp. — Elata vel subelata? Folia ampla, rachi robusta; segmenta numerosa, ut videtur aequidistantia, 2,5 cm inter se remota, rigide chartacea, lanceolata et utrinque subaequaliter angustata, recta, vel basi vix sigmoidea, breviter acuminata, leviter concavo-connexa, 33—38 cm longa, in medio 6 cm lata, costa media saepe paullo excentrica utrinque non multum prominenti, nervis secundariis 7—8, tertiariis tenuibus numerosis, marginibus nervo valido conspicue auctis. Spadices ampli, diffusi, laxe 3-plicato ramosi, ramulis patulis filiformibus subulatis flexuosis teretibus, 18—20 cm longis, 1,5—2 mm crassis. Florum glomeruli per series 3 superficialiter spiraliter ordinati, bractea semicupulari integra et in margine rotundata obvallati. Flores ♂ dum bene evoluti oblongi, vertice rotundato, 3,5 mm longi; sepala in dorso acute carinata, basi breviter calcarata; petala sepalis 3-plo longioribus; antherae oblongae, loculis parallelibus; ovarii rudimentum subtrigono-columnare, in alabastro staminibus subaequilongum, apice parum attenuatum et obtuse trilobum vel breviter trifidum. Flores ♀ dum masculi jam puberi adstant globosi, 2 mm diam., ovario obovato, stigmatibus triangularibus apicalibus conniventibus acutiusculo. Fructus ignotus.

In insulis Comores (Humblot n. 347 in Herb. Paris).

5. **Chrysalidocarpus nossibensis** Becc. n. sp. — Elata vel subelata? Folia elongata, pinnata, petiolo longiusculo; segmenta numerosa aequidistantia anguste lineari-lanceolata, acuminata, recta, 20—28 cm longa, 1 cm lata, unicostata, nervis secundariis numerosis, marginibus nervo validiusculo auctis. Spadix amplus partialiter 3-plicato-ramosus, ramis et ramulis erecto-fastigiatis; ramuli crassiusculi, 35—45 cm longi, 3 mm crassi, apice subulati, in sicco angulosi, subtrigono-exagoni, sinuosi. Florum glomeruli in flexuris fere superficiales, bractea satis conspicua glumacea deflexa semiorbiculari in margine ± fissa suffulti; bracteolae fere planae late semilunares. Flores ♂ (dum admodum juvenes) irregulariter globoso-angulosi, pro ratione stirpium majusculi, 4,5 mm longi; sepala in dorso acute carinata et basi gibboso-calcarata; antherae oblongae, loculis parallelibus; ovarii rudimentum in alabastro trigono-pyramidatum acutum, apice attenuato et 3-denticulato staminibus subdimidio brevius. Flores ♀ juvenes et dum ♂ non complete evoluti adstant iis similes, sepalo exteriore basi conspicue gibboso, staminodiis minutissimis, ovario oblongo basi attenuato, vertice stigmatibus trigonis conniventibus conico acuto. Fructus ignotus.

In silva Lucubé dicta insulae Nossi-bé, mense Martii 1851 legit Boivin (Herb. Paris).

Folia quae examinavi et descripsi non prorsus evoluta sunt et plantae nondum fertiles videntur.

6. **Chrysalidocarpus madagascariensis** Becc. — *Dypsis madagascariensis* Hort. — Subelata, caudice 7—8 cm diam. Folia interrupte pinnata, ± 2,5 m longa in parte pinnifera; petiolus ± 35 cm longus, supra canaliculatus; segmenta numerosissima, in totum circ. 180, in utroque latere aggregato-bina-quaterna, gregibus distantia 3—6 cm saepissime oppositis, in singulis gregibus basi valde approximatis, inde divergentibus, rectissima, linearia, majora 40—50 cm longa, 14—15 mm lata, in acumen longissimum apice breviter bifidum sensim attenuata, valide unicostata et nervis secundariis causa longitudinaliter striato-venosa, marginibus nervo validiusculo auctis. Spadix amplus 3-plicato-ramosus, primum vix furfuraceus, demum undique glaberrimus; panicula ampla, diffusa, ramis patentibus, ramulis floriferis crassiuscule flexuose filiformibus, 2—2,5 mm crassis, 20—25 cm longis. Florum glomeruli in scrobiculis 5-seriatis proxime spiraliter ordinati et bractea brevissima subdimidiato-cupulari integra suffulti, bracteolis angustissime semilunaribus. Flores ♂ globosi, 2 mm diam., vertice hemisphaerico; sepala orbicularia; petala sepalis duplo longiora; antherae oblongae apice rotundatae et vix apiculatae, loculis parallelibus; ovarii rudimentum trigono-pyramidatum acutum in alabastro vix staminibus brevius. Flores ♀ dum nubiles late ovati; sepala orbicularia; petala sepalis duplo longiora, latissima, breviter apiculata; ovarium gibboso-ovatum, stigmatibus triangularibus; staminodia 6 majuscula subulata. Fructus ovoideo-ellipticus, utrinque parum attenuatus, vertice obtuso, rectus (non sigmoideus), 12—13 mm longus, 6,5—7 mm latus, stigmatum residuis fere basilaribus; mesocarpii fibrae complanatae uniseriatae, spiraliter sinuosae et anastomosatae, semen in reticulum arcte glomerantes. Semen obovatum basi acutum, embryone ad medium dorsi locato.

Hujus Palmae patria ignota, sed vix dubie e Madagascaria oriunda. Colitur in horto Mauritii nomine *Dypsidis madagascariensis* et in illis Calcutta et Buitenzorg nomine *Arecae madagascariensis*.

7. **Chrysalidocarpus lucubensis** Becc. n. sp. — Ut videtur elata foliis amplis; segmenta numerosissima in utroque latere crebre aggregato-bino-quaterna, in singulis gregibus basi valde approximata et inde divergentia, rectissima, ensiformia, rigida, in sicco plicata et longitudinaliter fissilia, basi sensim attenuata, et superne longissime acuminata, apice inaequaliter bifido, 65—95 cm longa, 3—3,5 cm in medio lata, valide unicostata et nervis secundariis numerosissimis longitudinaliter striato-venosa, marginibus nervo validiusculo auctis. Spadix amplus duplicato-ramosus glaber; panicula ampla diffusa, ramis glabris patentibus, ramulis floriferis crassiuscule flexuose filiformibus, 3 mm crassis, 15—30 cm longis. Florum

glomeruli in scrobiculis profundis 5—6-seriatis proxime spiraliter ordinati et bractea dimidiato-cupulari integra suffulti, bracteolis parvis anguste semilunaribus. Flores ♂ oblongi vertice rotundato, 3,5 mm longi; sepala in dorso acutae carinata, basi breviter calcarata; petala sepalis fere subtriplo longiora; filamenta anguste subulata apice breviter inflexa; antherae oblongae utrinque obtusae, loculis parallelibus; ovarii rudimentum trigono-pyramidatum acutum in alabastro vix staminibus brevius. Flores ♀ dum nubiles subglobosi, 3 mm diam.; petala sepalis subduplo longiora; ovarium subgloboso-gibbosum, stigmatibus triangularibus; staminodia 6 majuscula elongato-dentiformia. Fructus obovatus, basi leviter et curvule attenuatus, stigmatum residuis subbasilaribus, 12—13 mm longus, 7—8 mm latus; mesocarpii fibrae cum endocarpio tenuiter crustaceo arcte connexae, paucae, uniseriatae, laxe reticulato-anastomosatae. Semen obovatum basi valde acutatum, embryone circiter ad medium dorsi concaviusculi locato.

In sylva Lucubé dicta Insulae Nossi-bé intra 500 et 800 m altitudine (Hildebrandt n. 2918 in Herb. Barbey-Boissier, Monacensi, de Cand. et Petrop.).

8. **Chrysalidocarpus decipiens** Becc. n. sp. — Robusta, caudice cylindrico, crasso, attamen non procero, conspicue annulato-cicatricoso. Folia ampla pinnata; rachi robusta indumento squamoso-leproso cinerascenti obtecta; segmenta numerosissima, in utroque latere aggregato-bino-quina, gregibus inter se 1—3 cm dissitis; in singulis gregibus basi valde approximata et inde divergentia, rigide chartacea, rectissima, ensiformia vel lineari-ensiformia, basi breviter ac paullum coarctata, superne in acumen inaequaliter bifidum sensim attenuata, unicostata et nervis 2^{iis} ac 3^{iis} longitudinaliter striato-venosa, marginibus nervo validiusculo auctis et uti in costa media paginae inferioris paleolis minutis deciduis praeditis; segmenta majora 80—85 cm longa, 3 cm lata. Spadix amplus, partialiter 3-plicato-ramosus, undique glaber, rachi crassa, ramulis crassiusculis, 20—25 cm longis, basi 5—8 mm crassis, apice attenuato-subulatis, dense floriferis. Florum glomeruli 3-seriatim spiraliter ordinati, bractea conspicua concava triangulari-ungueformi acuta suffulti. Flores ♂ interdum mutua pressione paullum asymmetrici, subobovato-oblongi, obtuse apiculati, pro ratione stirpium majusculi, 4,5—6 mm longi; sepala acute carinata in margine ciliolata; petala sepalis duplo longiora; antherae oblongae obtusae, loculis parallelibus; ovarii rudimentum columnare, longitudinaliter 3-sulcatum, staminibus in alabastro paullo brevius, apice obtuse tripartitum. Flores ♀ dum masculi bene evoluti adstant, iis paullo minores, ovati, apice conico; ovarium obovatum, in alabastro stigmatibus late triangularibus conniventibus acutiusculum; staminodia 3 anguste linearia nonnihil conspicua. Fructus ignotus.

In regione centrali (Baron n. 502 et 3271 in Herb. Kew). In silva Ankafina dicta provinciae Betsiléo australi (Hildebrandt n. 3974[a]). Incolis: »Betèfaka« (Baron).

9. **Chrysalidocarpus oligostachya** Becc. — *Dypsis Boiviniana* Baill. (ex parte) in Bull. Soc. Linn. Paris., n. 147 (1894) 1164. — Gracilis, caudice 1,5—2 cm diam. Vagina pilis ramentaceis atro-violescentibus ± deciduis dense induta. Folia pinnata, petiolo 18—20 cm longo, in parte pinnifera 80—90 cm longa; segmenta nonnihil numerosa, in utroque latere aggregato-bino-quina, gregibus valde inaequidistantibus saepe oppositis, anguste lanceolata, basi attenuata et leviter sigmoidea, apice acuminato-caudata et leviter falcata, subtricostulata, marginibus parum incrassatis; intermedia 50 cm longa, 2,5—3 cm lata; inferiora longiora; superiora breviora. Spadix 90 cm longus rubiginose pubescens, simpliciter ramosus, in dimidiam superiorem partem in ramulos 6 simplices divisus; ejus pars pedicellaris spatha exteriori subbialata arcte vaginata; rami floriferi elongati flexuosi 25—40 cm longi, 4 mm crassi. Florum glomeruli per series 6 in scrobiculis nidulantes, bractea semicupulari in margine rotundata obvallati. Flores ♂ dum admodum juvenes globoso-subtrigoni, sepalis in dorso acute carinatis; stamina 6, antheris subsagittato-oblongis, obtusis, loculis linearibus basi paullo divergentibus; ovarii rudimentum majusculum columnare in alabastro staminibus paullo brevius. Fructus . . .

In silva Ravine-tsara Insulae Sctae Mariae, anno 1850 legit Boivin (Herb. Paris).

Spadix hujus speciei in Herbario Parisiensi cum ramis nonnullis illius *Adelodypsidis Boivinianae* immixtus erat. Folia etiam quae descripsi, inter exemplaria alienae speciei inveni, quamvis fere procul dubio ad *Chrysalidocarpum oligostachyum* pertinere putem.

Confer quoque observationes ad *Adelodypsidem Boivinianam.*

10. **Chrysalidocarpus pilulifera** Becc. — *Neodypsis Lastelleana* Baill. (ex parte) in Bull. Soc. Linn. Paris., n. 148 (1894) 1172. Spadix majusculus, ejus ramus 45 cm longus in 11 ramulos simplices flexuosos 35—38 cm longos a basi usque fere ad apicem 3,5 mm crassos subpentagonos spiraliter insertos, divisus. Florum glomeruli valde proxime 5-seriati, bractea concava semilunari in margine rotundata integra suffulti et in scrobiculis nonnihil profundis nidulantes, bracteolis semilunaribus integris. Flores ♀ parvi 3 mm longi; sepala suborbicularia; petala sepalis duplo longiora latissima, apice breviter valvato, tenuiter striato-venosa; staminodia 6 minutissime linearia. Fructus ± irregulariter globosus, vertice rotundato vel planiusculo interdum paullum latior quam altus, vel viceversa, 6—6,5 mm diam.; pericarpium ut videtur carnosulum; mesocarpii pars interior endocarpio tenuissimo connata, fibris uniseriatis complanatis constans; stigmatum residua sursum versa infra medium nonnihil supra basin transferta. Semen globosum vel subreniforme basi apiculatum, embryone paullo supra basin locato.

In Madagascaria, loco speciali indicto, anno 1841 legit Lastelle (Herb. Paris. una cum *Neodypside Lastelleana* Baill.).

Specimen typicum hujus speciei ramo fructifero tantum constat, quem Baillon l. c. ad *Neodypsidem Lastelleanam* pertinere dubitavit. *Chr. pilulifera* plus quam mediocris staturae Palma esse videtur, quod a spadice judicare licet.

12. **Neodypsis** Baill.

Neodypsis Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris. n. 148 (1894) 1172. — Flores stirpium ratione mediocres in eodem spadice (infrafoliaceo?) triplicato-ramoso glomerulato-terni, intermedio ♀. Glomeruli in ramulis crassis profunde crebrerrime scrobiculatis nidulantes, spiraliter dispositi, bractea concava rotundata omni basi rachi connata obvallati. Floris ♀ bracteolae duae semilunares, concavae. Flores ♂ symmetrici; sepala suborbicularia concava imbricata; petala valvata; stamina 6 subaequalia filamentis subulatis apice inflexis; antherae versatiles oblongae; ovarii rudimentum majusculum columnare apice capitellatum. Flores ♀ post marum anthesin bene evoluti; sepala rotundata late imbricata; petala sepalis duplo longiora basi lata convolutivo-imbricata, apicibus breviter valvatis; staminodia 6 dentiformia basi in annulum coalita; ovarium *Chrysalidocarpi*. Perianthium fructiferum vix auctum. Fructus olivaeformis apice rotundato, stigmatum residuis subbasilaribus; pericarpium grumoso-carnosum (?); mesocarpii pars interior crustacea (non fibrosa), scleridiis radiatis confluentibus constituta. Semen fructui conforme, albumine... embryone... Palma insignis, robusta, caudice crasso annulato cylindrico, foliis amplis elongatis, pinnatis, segmentis numerosissimis, ensiformibus apice bifidis rectis. Spadices robusti, rachi crassa, ramis elongatis; spathae spisse coriaceae. Genus structura endocarpii (vel mesocarpii pars interior?) *Chrysalidocarpo* distinctum.

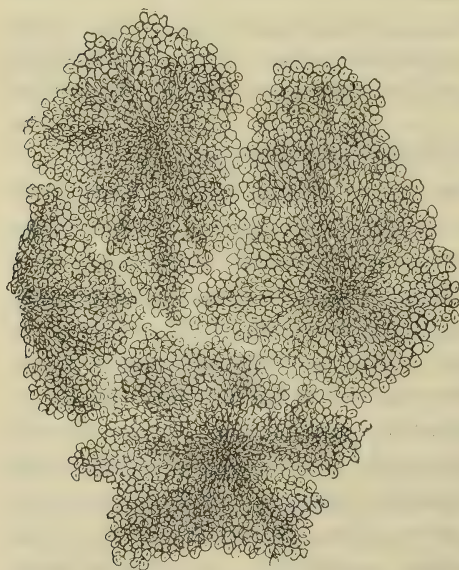


Fig. 4. Sclerosomata nonnulla ex quibus mesocarpii pars interior fructus *Neodypsidis Lastelleanae* constat microscopii ope aucta.

Neodypsis Lastelleana Baill. l. c. — Insignis, robusta, caudice cylindrico crasso annulato. Folia ampla, regulariter pinnata; segmenta numerosissima aequidistantia, 2,5—3 cm inter se dissita, rigide chartacea, lineari-ensiformia, recta (minime sigmoidea), basi parum coarctata, valide unicostata, marginibus nervo valido conspicue auctis; intermedia 90 cm longa, 25 mm lata, apice sensim in acumen bifidum attenuata; superiora minora et minus acuminata. Spadices ampli 3-plicato-

ramosi; spathae spisse coriaceae vel sublignosae, dense tomentosae; rami floriferi elongati caudiformes, cylindracei, crassiusculi, 30—40 cm longi, 6—7 mm crassi. Florum glomeruli valde approximati et per series 6 ordinati, in scrobiculis nidulantes, bractea semicupulari in margine rotundata, bracteolis brevibus semilunaribus integris. Flores ♂ dum admodum juvenes subgloboso-angulosi, staminibus 6, ovarii rudimento majusculo columnari apice capitellato staminibus aequilongo. Flores ♀ parvi, 4 mm longi. Perianthium fructiferum fere planum; sepala orbicularia; petala sepalis duplo longiora, latissima, vix apiculata; staminodia 6 triangularia dentiformia. Fructus oblongus subolivaeformis superficie in sicco corrugato-tessellata, vertice rotundatus, basi parum attenuatus, 20—22 mm longus, 11—12 mm crassus, stigmatum residuis paullo supra basin locatis; mesocarpii pars exterior ut videtur carnosula, pars interior crustaceo-lignosa. Albumen . . .

In regione centrali anno 1841 primus legit Lastelle (Herb. Paris); recentior Rev. Baron specimina fructibus non bene maturis herbario Kewensi n. 2322 misit. Incolis »Menavozona«.

Specimen typicum a Baillon descriptum spadice admodum juveni tantum constat sed cum specimine fructifero Reverendi Baron convenit. Spadix alter fructifer, de quo Baillon l. c. loquitur et quod cum *Neodypside Lastelleana* clarissimus auctor dubie consociavit est typus *Chrysalidocarpi piluliferae* Becc.

13. **Ravenea** Wendl.

Ravenea Wendl. in Bot. Mag. XL. (1884) t. 6776. — (Char. emendati). Flores dioici vel interdum monoici, ♂ et ♀ similes, ovoidei vel lanceolati in ramis spadicis interfoliacei spiraliter ordinati (non glomerulati) subsessiles vel brevissime pedicellati, bracteolati, carnosuli. Spadices ♂ et ♀ similes, simpliciter ramosi vel ♂ duplicato- et ♀ simpliciter ramosi. Calyx tripartitus. Corolla calyce longior, petalis valvatis. Stamina 6 filamentis basi carnosae corollae connatis, inter se fere liberis, subulatis, apice non inflexis; antherae lineari-oblongae erectae. Floris ♂ ovarii rudimentum parvum trilobum vel trifidum. Floris ♀ calyx persistens; petala demum marcescentia; staminodia 6 antherifera; ovarium ovatum apice parum attenuatum, 3-loculare, loculis duobus abortivis; stigmata terminalia, symmetrica, sessilia, crassa; ovulum in cavitate parva circiter ad medium locatum, lateraliter oblique descendens. Perianthium post anthesin vix auctum pedicelliforme. Fructus parvus globosus, stigmatum residuis apicalibus, calyce non accreto indurato brevissime pedicelliformi suffultus. Folia pinnata, segmentis rectis. Spadices longe pedunculati simpliciter fastigiato-ramosi, spathis duabus completis involuti.

Clavis specierum.

1. Segmenta subtus in costa media paleolis numerosis praedita. Spadix ♂ simpliciter ramosus. Flores ♂ lanceo-

lati longe acuminati, 4—5 mm longi. Spadices 40—50 cm longi, parte pedunculari 4 mm spissa . . . . . 1. *R. Hildebrandtii.*

2. Segmenta subtus in costa media paleolis fere destituta. Spadix ♂ duplicato-ramosus. Flores ♂ ovati acuti, 3 mm longi. Spadices 0,80—1 m longi, parte pedunculari 6—10 mm spissa . . . . 2. *R. madagascariensis.*

1. **Ravenea Hildebrandtii** Bouché in Monats. Verein Beford. Gartenb. 1878, 197, 323, cum ic. xylogr. 324; Lemaire Ill. Hort. XXVII. 164, cum ic.; Hook. f. in Bot Mag. XL. (1884) t. 6776; Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris., n. 150 (1895) 1186. — Gracilis. Folia regulariter pinnata, elongata; segmenta numerosa aequidistantia 2—3 cm inter se dissita, rigide chartacea, rectissima, lineari-ensiformia, basi parum attenuata, apice sensim longe acuminato-caudata, unicostata, 30—45 cm longa, 12—18 mm lata, subtus in costa media paleolis numerosis brevibus praedita. Spadices ♂ et ♀ similes, 40—50 cm longi, utri simpliciter ramosi, parte pedicellari gracili 4 mm lata, panicula 25—33 cm metienti. Flores ♂ 4—5 mm longi, trigono-lanceolati, petalis longe sensim acuminatis et in apice sinuosis; ovarii rudimentum anguste conico-trigonum, apice 3-lobum. Flores ♀ masculis similes; petala marcescentia et in fibris rigidis permanentibus soluta.

In insulis Comores (Humblot n. 1608 et 395 in h. Paris.).

2. **Ravenea madagascariensis** Becc. — Praecedentis robustior. Folia regulariter pinnata; segmenta numerosa aequidistantia, circiter 2 cm inter se dissita, subtiliter coriacea, rectissima, lineari-ensiformia, basi parum attenuata, subtus in costa media nuda, vel paleolis perpaucis praedita; intermedia apice sensim acuminato-caudata, 55 cm longa, 18 mm lata; superiora breviora et minus acuminata. Spadices elongati, fere 1 m attingentes, spatha exterior extus dense tomentosa usque ad 80 cm longa. Spadix ♀ simpliciter ramosus, panicula ad 50 cm longa, parte pedicellari 6 mm lata. Flores ♂ 3-gono-ovati, acuti, 3 mm longi, petalis obovatis abrupte acutatis vel apiculatis, ovarii rudimento parvo globoso. Spadix ♀ simpliciter ramosus, masculo paullo robustior, parte pedicellari 1 cm lata, ramulis rigidis, 10—13 mm longis, 2—3 mm crassis. Flores ♀ vix masculis majores, petalis omnino marcescentibus. Fructus brevissime pedicellati, dum juvenes globosi, pisiformes, vertice planiusculo stigmatum residuis in medio notato.

In Madagascaria, loco indicto, olim plantam floribus masculis legebat Chevalier (Herb. Paris.). Specimina spadicibus femineis et fructibus immaturis in prov. Imerina anno 1880 invenit Hildebrandt (n. 4132 in h. de Cand., Kew., Barbey-Boissier).

Species exclusae vel dubiae.

Phloga Microphoenix Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris., n. 150 (1895) 1185. — Species spadice *Phlogae polystachyae* et folio *Adelodypsidis Boivinianae* conflata.

Dypsis polystachya Baker in Journ. Linn. Soc. Bot. XII. 525. — *Phloga polystachya* Noronha.

Dypsis Hildebrandtii Hort.; Nicholson et Mottet dict. d'Hortic. — Mihi tantum nomine nota.

Dypsis? Vilersiana Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris., n. 147 (1894) 1165. — Specimen typicum hujus speciei est spadix admodum juvenis floribus nondum evolutis *Phlogae polystachyae.*

Dypsis pinnatifrons Mart. H. nat. Palm. v. III, t. 161, f. 1, quoad frondes refert est *Vonitra Thouarsiana* Becc.; spadices, flores et fructus sunt *Phlogae polystachyae.*

Haplophloga? loucoubensis Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris., n. 148 (1894) 1171. — Specimen typicum est plantula sterilis et adeo juvenis ut speciem agnoscere non possim.

Haplophloga? comorensis Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris., n. 148 (1894) 1171. — Specimen typicum est plantula sterilis et admodum juvenis, forsan *Raveneae madagascariensis.*

Personalnachrichten.

Es starben:

Prof. Dr. **A. N. Lundström**, Upsala, am 10. Dezember 1905.

Hofrat **W. Mayer**, Professor der Pharmakognosie, Tübingen.

Graf **Oswald de Kerchove de Denterghem**, Brüssel, am 20. März 1906.

Dr. **P. Hauptfleisch**, Privatdocent an der Technischen Hochschule zu Stuttgart.

Prof. Dr. **F. Buchenau**, Bremen, am 23. April 1906.

Prof. Dr. **F. Hegelmaier**, Tübingen, am 26. Mai 1906.

Prof. Dr. **F. O. Wolf**, Florist des Wallis, Sion, am 27. Juni 1906.

Mr. **Ch. B. Clarke**, Kew, 25. August 1906.

Prof. **Marshall Ward**, Torquay, 26. August 1906.

Es wurden ernannt bezw. erwählt:

Dr. **A. Weberbauer**, zum Professor und Direktor des Bot. Gartens und der Landeskulturanstalt zu Kamerun.

Prof. Dr. **F. Rosen**, zum Direktor des pflanzenphys. Inst. zu Breslau.

Prof. Dr. **F. Czapek**, zum Direktor des Bot. Gart. und Inst. zu Czernowitz.

Dr. **P. Kuckuck**, Custos an der Biol. Anst. in Helgoland, zum Prof.

D. Prain, zum Direktor der Royal Botanic Gardens, Kew.

Dr. **Rendle** zum Keeper des Departement of Botany in the British Museum (Natural History).

Dr. **J. P. Lotsy**, zum Direktor des Reichsherbariums in Leiden.

Dr. **E. Tschermak**, zum außerordentl. Prof. an der K. K. Hochschule für Bodenkultur zu Wien.

Dr. **F. Cavara**, zum Direktor des Bot. Gartens zu Neapel.

Dr. **W. W. Rowlee** zum Professor an der Cornell University.

Botanische Sammlungen.

Nachdem die Verteilung der von R. Schlechter auf seiner zweiten Reise in Südafrika gesammelten Pflanzen jetzt im wesentlichen beendet ist, erscheint es ratsam, vor der Ausbeute seiner anderen Reisen, jetzt zunächst die Pflanzen aus Neu-Caledonien herauszugeben, welche die Grundlage zu seinen soeben erst in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 39 veröffentlichten »Beiträgen zur Kenntnis der Flora von Neu-Caledonien« bilden. Der Preis der Centurie beträgt 50 *M*. Sämtliche Nummern sind in der genannten Schrift aufgezählt. Abnehmer werden gebeten, sich zu wenden an: Dr. Th. Loesener, Kgl. Botan. Museum, Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 6—7.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 88.

Band XXXVIII. Ausgegeben am 12. März 1907. Heft 4/5.

Untersuchungen über die Verbreitungsmittel von gesteinbewohnenden Flechten im Hochgebirge mit Beziehung zu ihrem Thallusbau.

Von

Paul Beckmann
Dessau in Anhalt

Mit 10 Figuren im Text.

(Arbeit aus dem Laboratorium des Kön. botan. Gartens und Museums zu Berlin.)

In vorliegender Arbeit sollen die verschiedenen Verbreitungsmittel der Krustenflechten im Hochgebirge im einzelnen und zwar hauptsächlich im Anschluß an ihren Thallusbau untersucht und einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden. Neben der fruktifikativen Vermehrung durch Sporen, die bei den meisten Familien der Krustenflechten nur in Betracht kommt, findet sich auch bei einigen eine vegetative Vermehrung teils durch Soredien und Hymenialgonidien, teils durch Thallusfragmente.

Wie die höheren Pflanzen besondere Verbreitungsmittel im Laufe ihrer Entwicklung herausgebildet und diese den klimatischen und lokalen Verhältnissen angepaßt haben, so haben auch die Krustenflechten besondere Prolifikationsmittel während ihrer Phylogenie entwickelt, die sich ebenfalls ihren Standortsverhältnissen angepaßt haben. Als ein solches Verbreitungsmittel ist die Vermehrung der Flechtenindividuen durch Thallusfragmente zu betrachten, welche Fortpflanzungsweise erst durch die Areolierung des Thallus bedingt und ermöglicht ist und bei den Krustenflechten im Hochgebirge eine häufige Erscheinung darstellt. Die Untersuchungen wurden im Berliner Botanischen Museum ausgeführt. Allen denjenigen Herren, die mich bei meinen Untersuchungen durch Zusendung von Material unterstützt haben, sei an dieser Stelle mein Dank ausgesprochen; insbesondere Herrn Geheimrat Prof. Dr. A. Engler, der mir die Flechtensammlungen des Berliner Herbariums zur Verfügung stellte und dem ich auch für manche Anregung zu großem Danke verpflichtet bin, ferner Herrn Prof. Dr. G. Lindau, der mir während meiner Untersuchungen mit seinem Rat gern zur Seite stand.

Geschichtliche Einleitung.

Über die Verbreitungsmittel der gesteinbewohnenden Flechten im Hochgebirge liegen bisher keine zusammenfassenden Arbeiten vor. Es finden sich äußerst zerstreut in der Literatur einzelne Angaben und Beobachtungen, welche die Frage streichen oder berühren.

Wie auf jedem anderen Gebiete der Botanik, so wandte man sich auch in der Lichenologie zuerst der Systematik zu. Die ersten Arbeiten waren rein systematischen Inhalts. Erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, nachdem die klassischen Arbeiten von SCHWENDENER über den Thallusbau (34) erschienen waren und die Fachgenossen zu weiterer Tätigkeit anregten, brachte man der anatomischen und physiologisch-biologischen Seite der Flechtenkunde mehr Beachtung entgegen. SCHWENDENER beschäftigt sich zunächst mit den Laub- und Strauchflechten, deren Thallusbau er eingehend studiert; im Anschluß hieran bespricht er physiologische und entwicklungsgeschichtliche Fragen. An diese epochemachende Abhandlung schließt sich eine von FRANK (11) veröffentlichte Arbeit über die biologischen Verhältnisse des Flechtenthallus rindenbewohnender Krustenflechten. In der obigen Abhandlung setzt FRANK die Entstehung der Areolen und die Thallusbildung auseinander und kommt an Hand seiner Untersuchungen zu folgenden, wichtigen Punkten. Die Kolonisierung des Thallus durch die Algen kann von einem oder mehreren getrennten Punkten aus stattfinden, die später zusammenfließen und dem Thallus eine einheitliche Gestaltung geben. Betreffs der Entstehung der Gonidien im Flechtenthallus unterscheidet er zwei Fälle. Im ersteren Falle sind die Gonidien Nachkommen der schon ursprünglich in den ersten Anfängen des Flechtenthallus vorhandenen Gonidien — dies sei der weitaus verbreitetste Fall — im andern Falle wandern die Gonidien in zahlreichen Einzelindividuen von außen nach innen in den wachsenden Thallus ein, wo sie sich dann vermehren. Die Felderung bei *Arthonia vulgaris* rührt nach Ansicht von FRANK zum Teil daher, daß die durch die Einwanderung der Gonidien entstandenen weißen Flecke, die anfangs durch Saumlinien von einander geschieden waren, erst nach und nach in Berührung kommen.

Sodann vergingen einige Dezennien, ohne daß auf diesem Gebiete etwas Neues und Wichtiges geleistet worden ist. Erst gegen Ende des Jahrhunderts haben einige Flechtenforscher der Anatomie der Krustenflechten wiederum größeres Interesse zugewendet. Mit wenigen Ausnahmen beziehen sich die Untersuchungen auf Kalkflechten, deren anatomischen Aufbau und Abhängigkeit vom Substrat man eingehend studierte. Daß es gerade die Kalkflechten waren, die man zum Gegenstand der ersten Thallusuntersuchungen machte, erklärt sich aus der leichteren Freipräparation des Thallus, die nötig ist, um sich ein klares Bild von den herrschenden anatomischen Verhältnissen zu machen. Um einen Einblick in die anatomische

Struktur der Kalkflechten zu erhalten, löste man den kohlensauren Kalk mit Salzsäure und der endolithische Thallus trat in seiner ursprünglichen Beschaffenheit und Lage zutage. Dagegen stößt man bei den Kieselflechten auf weit größere Präparationsschwierigkeiten, die das Arbeiten äußerst erschweren.

Schon im Jahre 1853 ist eine Arbeit von A. v. Krempelhuber (19) über Diplotomma calcareum erschienen, in der Verfasser zuerst die habituellen Eigentümlichkeiten der Kalkflechte beschreibt. Er hat auch der Areolierung bereits ein größeres Interesse entgegengebracht als andere Forscher seiner Zeit. Er sagt, »daß die Areolen durch sehr feine Ritzen von einander getrennt sind, und daß angefeuchtet die Risse verschwinden und der Thallus dann vollkommen zusammenhängend erscheint.« Daran schließt sich eine genaue Beschreibung der anatomischen Verhältnisse des Thallusbaues. Am Schluß der Arbeit erwähnt er kurz das Ausbröckeln des Thallus, das meistens am Ende der Lebensperiode der Flechte stattfindet.

Im Jahre 1886 veröffentlichte Zukal (49) eine Arbeit über die Reservestoffbehälter bei Kalkflechten. In der genannten Abhandlung beschreibt Zukal die kugeligen, blasigen Erweiterungen der Hyphen, die man seitdem »Sphäroidzellen« genannt hat, in sehr eingehender Weise. Er versucht die histologische und physiologische Bedeutung der blasigen Gebilde festzustellen und kommt zu dem Resultat, daß die Sphäroidzellen nichts anderes als angeschwollene Zellen der Hyphen sind, die ein fettiges Öl enthalten; daraus zieht Zukal den Schluß, daß sie als Reservestoffbehälter zu betrachten seien. Bei den Verrucarien erreichen die Sphäroidzellen ihre höchste Entwicklung.

Im Jahre 1890 und 1892 erschienen drei Arbeiten von Bachmann (2, 3, 4), die den Thallusbau der Kalkflechten und ihre Beziehungen zum Substrat klarlegen sollten. Verfasser widerlegt die falsche Auffassung von Zukal, welcher der Meinung ist, daß der Kalk von der Flechte ausgeschieden wird. Es ist also nach Zukals Ansicht der Flechtenthallus das primäre, während der Kalk das sekundäre ist. Die beiden ersten Arbeiten von Bachmann bringen über die feineren Strukturverhältnisse sowie über das Entstehen und die Bedeutung der Sphäroidzellen viele neue Gesichtspunkte, die ich leider nicht alle einer ausführlichen Besprechung unterziehen kann. Bekanntlich ist der Thallus vieler Kalkflechten fast ganz im Kalkgestein versenkt und erreicht innerhalb des Substrates seine mächtigste Entwicklung, im Gegensatz zu den Kieselflechten, deren Thallus auf der Oberfläche des Gesteins seine kräftigste Ausbildung erlangt. Bei den Kalkflechten hat man außerhalb des Kalkes nur eine dünne Schicht, die aus sogenannten »Deckhyphen« besteht. Auf welche Weise sich die zarten Hyphen in das Gestein mehrere Millimeter tief einbohren, das ist noch eine offene Frage. Es liegen zwei bzw. drei Möglichkeiten vor. Nach der Meinung der einen dringen die Hyphen mit mechanischer Gewalt in den Kalk ein; nach der

Meinung der anderen sondern die Hyphen einen Stoff ab, der den Kalk auflöst und ihnen einen Weg in das Gestein bahnt. Die erste Ansicht ist nicht ganz einleuchtend, während die zweite mehr Wahrscheinlichkeit verbirgt. Dieser Ansicht schließt sich auch Bachmann an. Nach Wallroth besteht noch eine dritte Möglichkeit, daß nämlich nur die rhizoidalen Hyphen eine saure Flüssigkeit absondern, durch die sie den Kalk auflösen. Bei den Kalkflechten scheint mithin der rhizoidale Teil neben der Anheftung hauptsächlich auch der Funktion der Ernährung zu dienen, während die Rhizinen der Kieselflechten nach neueren Untersuchungen wahrscheinlich nur die Funktion der Befestigung des Thallus zu erfüllen haben. Man sieht auch nicht ein, warum ein Thallus, der schon ganz im Substrat eingebettet liegt, noch Rhizinen entwickelt. Diese müssen eine andere Funktion als die der Befestigung zu versehen haben. In seiner dritten Arbeit »Über den Thallus der Kalkflechten« spricht sich Bachmann zu Anfang über die vor ihm angewandten, unvollkommenen Präparationsmethoden betreffend den Thallus der Kalkflechten aus. Er selbst wendet eine feinere Untersuchungsmethode an; er stellt Dünnschliffe durch das Gestein her, die ihm die Hyphen in ihrer ursprünglichen Lage und Gestalt zeigen. Gleich den rindenbewohnenden Krustenflechten unterscheidet er bei den calciseden Flechten solche mit oberirdischem Thallus und solche mit unterirdischem Thallus. Bei letzteren entwickeln sich der Thallus sowohl wie die Apothecien innerhalb des Kalkes. In dem rhizoidalen Teile befinden sich die von Zukal entdeckten Sphäroidzellen. Welche Funktion diese Zellen zu erfüllen haben, darüber äußert sich Bachmann nicht. Erst angestellte Versuche könnten uns nach Ansicht Bachmanns über die physiologische Bedeutung dieser Gebilde aufklären. Bezüglich des Eindringens der zarten Hyphen neigt Verfasser der Anschauung zu, daß die Hyphen einen chemischen Stoff absondern, der den Kalk auflöst. Einige Jahre später erschien eine Arbeit von Fünfstück (15), welche die Fettabscheidung der Kalkflechten zum Thema hat. Verfasser beschäftigt sich im Anschluß an den Thallusbau der Kalkflechten ebenfalls wie Zukal mit den Sphäroidzellen, die der eben genannte Autor als »Reservestoffbehälter« bezeichnet hat, und gelangt zu folgenden Resultaten. Bei den Kalkflechten lassen sich nach Auffassung von Fünfstück zwei Gruppen unterscheiden; die erste Gruppe umfaßt alle diejenigen Krustenflechten, die ihren Thallus nur zum Teil — nur den rhizoidalen Teil — in das Gestein versenken, diese nennt er »epilithische Arten«, während die anderen fast vollständig innerhalb des Kalkes vegetieren und relativ tief in das Substrat eindringen; diesen gibt er den Namen »endolithische Arten«. Bei beiden Klassen tritt ferner ein Unterschied in der Beziehung auf, daß die endolithischen Arten nur eine schwach entwickelte Gonidienzone im Gegensatz zu den epilithischen Kalkflechten besitzen. Im Verlauf seiner Untersuchungen kommt Fünfstück auf die Fettproduktion zu sprechen und äußert sich dahin, daß die Fettabscheidung und Ölbildung in

erster Linie nur in karbonathaltigem Gestein erfolgt, während dieselbe in einem von kohlensauren Salzen freien Substrat fast gänzlich unterbleibt. Mithin steht die Fettabscheidung in ganz bestimmter Beziehung zur chemischen Beschaffenheit des Substrates; je reicher das Gestein an Karbonaten ist, desto reicher ist die Fettabscheidung. Letztere findet nur in den Hyphen statt, die innerhalb des Kalkes vegetieren. Über die Entstehungsweise des Fettes und des Öls herrschen bei den Autoren sehr verschiedene Ansichten. Fünfstück meint, daß die Kohlensäure, die durch die Zersetzung der kohlensauren Salze von seiten der Flechtensäuren frei wird, den Ausgangspunkt für die Fett- und Ölbildung darstellt.

In neuester Zeit ist durch die Arbeit von Lang (21) ein weiterer Beitrag zur Anatomie der Kalkflechten geliefert worden. Verfasser beschäftigt sich mit der Frage, inwieweit die chemische Beschaffenheit des Substrates auf die gesamte Ausbildung speziell des Thallus der Krustenflechten Einfluß hat, und kommt zu dem Resultat, daß auch die von ihm untersuchten Flechten typische Sphäroidzellen und Ölhyphen besitzen, überhaupt eine reiche Fettabscheidung haben, die um so größer ist, je größer der Gehalt des Substrates an kohlensauren Salzen ist. Ferner, daß die anatomische Differenzierung des Thallus in weitgehender Weise von der chemischen Zusammensetzung des Substrates abhängig ist, und daß die Gonidienschicht um so dürftiger entwickelt ist, je ausgeprägter die endolithische Natur der Flechte ist. Die als »Deckhyphen« bezeichneten Gebilde will Verfasser als Hyphen eines fremden Pilzes aufgefaßt wissen.

Wie gesagt, waren es zunächst die Kalkflechten, deren Thallusbau man auf die anatomischen Verhältnisse untersuchte. Die leichtere Präparationsmethode ist wohl hierfür als alleiniger Grund heranzuziehen. Schwendener war es auch, der als erster sich an die äußerst interessanten Fragen betreffs der Thallusbildung bei Krustenflechten heranwagte und zu den noch heute gültigen Resultaten gelangte. Durch seine Arbeiten sind der Flechtenforschung neue Wege gewiesen und viele neue Gesichtspunkte in dieselbe hineingetragen worden, die seine Nachfolger einerseits zur Prüfung, andererseits zur gründlichen Untersuchung und Weiterforschung von nur oberflächlich berührten Fragen veranlaßten.

Anknüpfend an die oben erwähnte Arbeit von Frank hat dann Lindau (24) den Thallusbau und das Thalluswachstum von rindenbewohnenden Krustenflechten untersucht.

Ausgehend von der Lindauschen Arbeit ist dann kurz vor der Wende des vorigen Jahrhunderts eine Arbeit von Bitter (6), die zum Gegenstande das Verhalten der Krustenflechten beim Zusammentreffen ihrer Ränder hat, erschienen. Bitter untersucht sowohl rindenbewohnende als auch gesteinbewohnende Krustenflechten auf ihren anatomischen Bau und ihr Thalluswachstum.

Sodann möchte ich noch kurz eine Publikation von Zahlbruckner (46)

erwähnen, in der er auf die tiefgehenden Unterschiede der Flechtenvegetation der Urgesteinsfelsen einerseits und der Kalkfelsen andererseits hinweist und erwähnt, daß jede einzelne Flechte nur das zu ihrer Lebensweise günstigste Substrat besiedelt.

Sodann gelang es Bachmann (4), auch das Vorkommen von ölführenden Sphäroidzellen bei Kieselflechten nachzuweisen. Die untersuchten Kieselflechten besaßen nicht nur außerhalb des Gesteins ein Fettgewebe, sondern einzelne Hyphen drangen ähnlich wie bei den Kalkflechten in das Innere des Substrates ein. Der Unterschied in dem Verhalten von Kalk- und Kieselflechten kann kurz dahin zusammengefaßt werden, daß bei den Kieselflechten nur der rhizoidale Teil in das Substrat eindringt, nie aber der übrige Thallus, während bei den Kalkflechten dieses Verhältnis kein so scharf getrenntes ist. Über das Eindringen der Hyphen in das Gestein äußert sich Bachmann dahin, daß dieser Vorgang durch Auflösen von Gesteinssubstanz durch die Hyphen erfolgt, also als ein rein chemischer zu betrachten ist.

In jüngster Zeit sind zwei Arbeiten erschienen, welche die Beziehungen zwischen dem anatomischen Aufbau des Flechtenthallus und der chemischen Zusammensetzung des Gesteins untersuchen. Friedrich (12) beschäftigt sich mit der Frage, inwieweit der anatomische Bau des Flechtenthallus von der chemischen Beschaffenheit des Substrates abhängig ist. Er untersucht eine Reihe von Kiesel- und Kalkflechten auf ihre anatomischen Verhältnisse, die Entwicklung und Gestaltung ihrer Kruste und kommt zu dem Resultat, »daß die von den Lichenologen als warzig, körnig, gefeldert beschriebene Kruste kein zusammenhängendes Ganzes ist, sondern aus zahlreichen selbständigen Einzelindividuen besteht«. Ferner ist die Gonidienschicht der Silikatflechten stärker entwickelt als die der Kalkflechten. Friedrich sagt, »daß an Silikatflechten weder Ölhyphen nach Sphäroidzellen auftreten«. Über diesen Punkt scheint Friedrich wohl nicht die Untersuchungen von Bachmann, die gerade das Gegenteil behaupten, einer Durchsicht unterzogen zu haben. Ein Jahr später veröffentlichte Stahlecker (40) eine Abhandlung, in der er die Thallusbildung und den Thallusbau in Beziehung zum Substrat bei Kieselflechten untersucht. In dieser Arbeit zeigt er, daß einerseits der anatomische Bau des Thallus bei Kieselflechten durch die chemische Beschaffenheit des Substrates in hohem Maße beeinflußt wird, andererseits legt er dar, in welcher Weise die Entstehung und Bildung der Thallusareolen und die der Gesamtkruste vor sich geht. Der petrographischen Struktur und der chemischen Beschaffenheit des Substrates wendet Stahlecker mehr Aufmerksamkeit zu, als es vor ihm geschehen ist, und sagt, daß von letzteren beiden Faktoren die Thallusentwicklung sowohl wie der Thallusbau abhängig sind. Betreffs der Entstehung des Gesamtthallus sagt Stahlecker — der leider nur die Rhizocarpeen daraufhin geprüft hat — daß der Gesamtthallus aus einer großen Anzahl von

Einzelthalli besteht, die im Laufe ihrer Entwicklung zusammenfließen und eine einheitliche Kruste bilden. Das Verschwinden der scharfen Trennungslinien führt er auf einen Verwachsungsprozeß der Areolenränder zurück. Mit Hilfe des sog. »präkurrierenden Hyphen« wächst der Thallus und breitet sich auf dem Substrat aus. Durch Zusammenschluß der anfangs isoliert entstandenen Einzelthalli wird die Gesamtkruste gebildet.

In vorliegender Arbeit möchte ich prüfen, ob der von Stahlecker bereits für die Rhizocarpeen aufgestellte Wachstumstypus auch für andere Flechtenfamilien maßgebend ist. Ferner habe ich mir die Frage vorgelegt, welchen Zweck die »Felderung« des Thallus für die Flechten hat. Daß die Flechte mit der Areolierung des Thallus ein bestimmtes Ziel zu erreichen sucht, liegt wohl auf der Hand. Bevor ich zu meinen eigenen Untersuchungen über die Thallusbildung, das Thalluswachstum und die Thallusfelderung übergehe, sei es mir gestattet, noch mit einigen Worten auf die verschiedenen Arten vegetativer Verbreitung der Flechten einzugehen.

Die verschiedenen Arten vegetativer Verbreitung.

Neben den fruktikativen Verbreitungsmitteln der Flechten, auf die ich an dieser Stelle nicht näher eingehen möchte, und über die eine umfangreiche Literatur vorhanden ist und Aufklärung gibt, besitzen die Flechten auch die Möglichkeit, sich auf vegetative Weise fortzupflanzen und zu verbreiten. Als erstes vegetatives Verbreitungsmittel ist das »Soredium« oder »Soral« anzusehen, das wir aber nur wenig bei gesteinbewohnenden Krustenflechten ausgeprägt finden, im Gegensatz zu Blatt- und Strauchflechten, bei denen das Auftreten von Soralbildung eine ziemlich häufige Erscheinung ist.

Trotzdem ist es nicht uninteressant, auf die Geschichte und die Definitionen, die man im Laufe der Zeit dem Soredium gegeben hat, an dieser Stelle näher einzugehen. Acharius (1) ist es, der im Jahre 1810 das Wort »Soredium« für die in Frage kommenden Gebilde einführt. Er spricht ziemlich bestimmt die Ansicht aus, daß die Soredien eine zweite Art von Fortpflanzungsorganen für die Flechte darstellen, die er als analoge Gebilde mit den Brutknospen höherer Pflanzen betrachtet. Nach seinen Beobachtungen könnte sich das Flechtenkonsortium hierdurch in der Tat fortpflanzen. Sodann vergehen mehrere Dezennien, bis man sich wieder den Untersuchungen über die Entstehungsweise und die wahre Natur der Gebilde zuwendet.

In einer vom Jahre 1841 datierenden Arbeit von Koerber (17) finden sich einige Bemerkungen über die Soredien, die im allgemeinen nicht viel Neues bringen. Zehn Jahre später erwähnt Tulasne (42) die Gebilde, beschreibt dieselben genauer und ist sich vollkommen der Wichtigkeit dieser Fortpflanzungsorgane bewußt.

Erst Schwendener (34) hat die Soredien in seinen klassischen Arbeiten

über den Flechtenthallus einer näheren Untersuchung unterzogen und kommt betreffs der Natur der Soredien zu dem Ergebnis, daß »jedes Soredium, d. h. eine Alge mit umschließenden Hyphen, das Vermögen hat, sich unter günstigen Umständen zu einer neuen Pflanze zu entwickeln, und muß daher als ein Organ der ungeschlechtlichen Vermehrung betrachtet werden«.

Auch de Bary (5) erwähnt die Soredien und schließt sich in ihrer Erklärung und Auffassung der damals herrschenden an. Erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts fing man an, sich mit der Entstehung, Entwicklung und Bedeutung der fraglichen Gebilde eingehend zu beschäftigen. Seitdem haben wir durch die Arbeiten von Reinke (31), Lindau (23), Zukal (50), Darbishire (10), Bitter (7), Nilson (27) umfangreiche Kenntnisse der Soredien in anatomischer, morphologischer und biologischer Hinsicht gewonnen.

Da die Soredienbildung auch bei einigen gesteinbewohnenden Krustenflechten im Hochgebirge eine mehrfach auftretende Erscheinung ist und als ein bewährtes Verbreitungsmittel wirkt, so möchte ich an dieser Stelle speziell auf einige weniger anatomische, als vielmehr biologische und physiologische Fragen betreffs der Soredien eingehen.

Reinke betrachtet die Soredien als die eigentlichen Früchte der Flechten, die sie im Laufe der Phylogenie entwickelt haben, und somit als die wichtigste Stütze der von ihm vertretenen Ansicht.

Lindau faßt die Soredien mehr als eine zweckmäßige Anpassungserscheinung auf, welche die Flechten da ausbilden, wo die Reife der Apothecien in Frage gestellt ist.

Zukal glaubt in der Soredienbildung eine Störung der Wachstumsharmonie zu sehen, die durch äußere Faktoren, als da sind geringe Lichtintensität verbunden mit großer Feuchtigkeit, hervorgerufen worden ist. Daher ist es erklärlich, daß man besonders in Felsspalten, an dunklen Wänden, an Wasserrinnen die sorediösen Formen der Flechten findet.

Darbishire, der sich in eingehender Weise mit der Entstehung und Entwicklung der Soredien bei den Pertusariaceen beschäftigt hat, hält die Soredien — für die er die von Reinke stammende neue Benennung »Soral« einführt — für metamorphosierte Apothecien. Seine anatomischen Untersuchungen sowie die große Ähnlichkeit in der Form der Gebilde veranlaßte ihn zu dem Vergleich. Reinke will unter »Soral« »scharf abgegrenzte Brutstätten von Soredien, die der Anfänger mitunter für unentwickelte Apothecien hält, verstanden wissen«. Es ist dies aber nur ein neues Wort für dieselben Gebilde und bringt uns in der Erklärung über die wahre Natur der Soredie um nichts weiter. Die von Darbishire ausgesprochene Ansicht wird dann später von Bitter in seiner Arbeit über die Morphologie und Systematik von *Parmelia*, Untergattung *Hypogymnia*, scharf angegriffen. Bitter selbst bringt aber ebenfalls keine richtige und stichhaltige

Erklärung der fraglichen Gebilde. Soweit ich die Sache bei *Variolaria* und *Pertusaria* untersucht habe, scheint mir die Auffassung von Darbishire als nicht so unwahrscheinlich. Man findet erstens eine vollkommene Übereinstimmung in der Form der Apothecien und Sorale, zweitens alle Übergänge zwischen beiden Gebilden. Daß eine wechselseitige Beziehung zwischen Apothecium und Soral vorhanden ist, glaube ich sicher. Ferner haben Darbishire und Bitter feststellen können, daß beide Organe aus gemeinsamen Anfängen entstehen. Welche Bedingungen nun erfüllt sein müssen, damit sich die eine oder die andere Fruchtform entwickelt, darüber herrscht noch Dunkelheit, wahrscheinlich hängt dies von äußeren Bedingungen ab; nur soviel steht fest, daß beide Organe einen gemeinsamen Entstehungsherd im Innern des Flechtenthallus haben.

Bekannterweise besteht ein Soredium aus einer oder mehreren grünen Zellen, die von einem Hyphenknäuel umsponnen sind. Mit dem Worte »Soredien« oder »Soral« bezeichnet man die Gesamtmasse der grünen Zellen und des sie umgebenden Hyphengeflechtes; als Konsequenz folgt, daß man daher jede einzelne grüne Zelle mit ihrer Hülle ein »Soredium« nennt. Jedes Soredium hat die Fähigkeit, unter günstigen Umständen zu einem neuen Flechtenindividuum auszuwachsen, und muß daher als ein Organ der vegetativen Vermehrung des komplexen Flechtengebildes betrachtet werden, gegenüber den Sporen, die nur der Fortpflanzung des Flechtenpilzes dienen.

Wie aus dem Angeführten hervorgeht, herrschen über die Natur und Bedeutung der Soredien sehr verschiedene Meinungen. Über den Entstehungsort der Gebilde hat man sich im allgemeinen dahin ausgesprochen, daß die Soredien unterhalb der Gonidienschicht, also in den Hyphen des Flechtenpilzes ihren Ursprung nehmen. Dies war bisher die allgemein verbreitete Ansicht, die auch von Darbishire und Bitter vertreten wird. Nilson dagegen behauptet, »daß es die Algen sind, welche die Bildung sowohl von Soredien als auch von Isidien bewirken«. In vieler Hinsicht stimmt die Nilsonsche Auffassung mit der Wirklichkeit überein und erklärt insofern die Soralbildung besser, als die Algen einer größeren Feuchtigkeit angepaßt sind als die Pilzhyphen. Solange beide Komponenten, Alge und Pilz, das Optimum der Feuchtigkeit genießen, wächst die Flechte normal, d. h. die Algen vermehren sich nicht stärker als die Hyphen. Nilson meint nun, daß, sobald die Feuchtigkeit über das genannte Optimum hinaus geht, die Alge zu regerer Assimilation und reicherer Vermehrung angeregt wird, während im allgemeinen die Pilzhyphen, die, wie er meint, nur ein gewisses Maß von Feuchtigkeit ohne Schädigung ertragen können, nicht mit der Entwicklung und Vermehrung der Algen Schritt halten können. Die Algenhaufen suchen dann die Stellen geringsten Widerstandes auf und brechen hier aus der Rinde als »Sorale« hervor.

Welche von den beiden sich diametral gegenüberstehenden Ansichten

die richtige ist, läßt sich vor der Hand nicht entscheiden, da es zur Lösung der Frage bei den gesteinbewohnenden Krustenflechten auch erst eingehender anatomischer Untersuchungen bedarf.

Für die Strauch- und Blattflechten glaube ich mich Darbishire und Bitter anschließen zu dürfen, die an Hand ihrer anatomischen Untersuchungen über die Entstehung der Sorale zu dem oben erwähnten Resultate gekommen sind. Die Erklärung für die Entstehung sorediöser und isidiöser Formen, wie sie Nilson gibt, scheint auch nicht ganz unwahrscheinlich und entbehrt nicht der Belege. Im Hochgebirge, wo ich mich auch mit der Frage nach der Entstehung der Soredien, die bei den gesteinbewohnenden Krustenflechten eine ziemlich seltene Erscheinung sind, beschäftigt habe, war es besonders auffällig, daß die sorediösen Formen nur an ganz bestimmten Lokalitäten zur Entwicklung gelangt waren. Namentlich da, wo für gleichmäßig anhaltende Feuchtigkeit und schwaches Licht gesorgt war, als da sind Felsspalten, Tunnel, feuchte Felswände und dergleichen Orte mehr. An den eben angeführten Stellen finden die Flechten die für die Soral- und Isidienbildung notwendigen Bedingungen: 1) eine genügende, fast übermäßige Feuchtigkeit, 2) eine geringe Lichtintensität.

Nach alledem scheint mir der Zustand, in dem sich die Flechte in der Soredienbildung befindet, kein ganz normaler zu sein; in dieser Hinsicht teile ich die Zukalsche Ansicht, welcher die Soredienbildung als einen krankhaften Prozeß bezeichnet. Für gewöhnlich nennt man die Flechten die Kinder des Lichtes und der Sonne, was bedeutet, daß sie sowohl eine starke Beleuchtung und Besonnung als auch eine intensive und lang andauernde Austrocknung ohne Schaden aushalten. Sobald die Flechten — speziell die Kieselflechten im Gebirge — nicht die für ihre Existenz günstigen Bedingungen finden, schreiten sie zur Soredien- und Isidienbildung, die allmählich den Tod des Flechtenindividuums zur Folge hat. Diesen Prozeß kann man bei Blattflechten bisweilen recht schön beobachten. Der Flechtenthallus wird schließlich ganz durch Soredienbildung aufgelöst, verbraucht und die Flechte verschwindet spurlos. Im Gebirge habe ich eine ähnliche Erscheinung an Steinflechten beobachten können, denen das gleiche Schicksal beschieden war. Die sorediösen Formen der Krustenflechten bilden schon an und für sich keine zusammenhängenden Krusten wie gewöhnlich, sondern der Thallus ist zerstreut warzig und staubig entwickelt; das Ganze macht einen etwas kümmerlichen, krankhaften Eindruck. Sehr häufig sieht man, daß die kleinen, meist grünlich-grauen Thalluswarzen nur in sehr lockerem Zusammenhang mit einander stehen und daß ein stärkerer Regen genügt, die nur äußerst schwach entwickelte Kruste in ihre Bestandteile aufzulösen. Die kleinen Warzen dienen entweder in toto oder aufgelöst in Soredien der vegetativen Verbreitung der Flechte.

An die Soredienbildung schließt sich eine ganz ähnliche Umgestaltung

der Thallusoberfläche an, die man »Isidienbildung« nennt. Trotz der gleichen Ursache beider Bildungen herrscht in ihrer Entstehungsweise und Ausgestaltung ein großer Unterschied. Von »Soredienbildung« spricht man, wenn die Algen mit den sie umgebenden Hyphen stark genug sind, um die Rindenschicht des Thallus zu durchbrechen, während Isidienbildung auftritt, wenn die sich im Inneren vermehrenden Algen und Hyphen nicht zum Durchbruch gelangen, sondern nur vermittelst ihres Druckes die Rinde in die Höhe heben und nach außen wölben. Die Isidien sind also vollkommen berindete Auswüchse des Thallus, während die Sorale — die Ursprungsstätten der Soredien — stets unberindet sind. Bei einigen Exemplaren im Berliner Herbar habe ich beiderlei Formen, als auch die Übergangsformen beider Bildungen auf einem Thallus gefunden. Ein Grund für die Erscheinung ist sehr schwer anzuführen. Vielleicht haben sich die Vegetationsbedingungen im Laufe des Lebens der Flechte geändert. Nilson (27) vertritt die Ansicht, daß der Alge eine größere Bedeutung für die Form und Gestaltung des Thallus zuzusprechen sei, als es bisher geschehen ist. Für gewöhnlich betrachtet man die Hyphen als das formbestimmende Element; ob das eine oder das andere der Fall ist, hängt von den äußeren Umständen ab, unter denen die Flechten wachsen. Bei den Flechtenexemplaren, die unter normalen Bedingungen wachsen und bei denen der Pilz die Überhand hat, ist der Thallus gedrungen, vollkommen entwickelt und weist eine reichliche Apothecienentwicklung auf, während bei den an feuchteren Lokalitäten sich befindenden Flechtenexemplaren Soredien und Isidien zur Entwicklung gelangen.

Wie Nilson, so bin auch ich der Meinung, daß neben der Beschaffenheit des Standortes auch die Witterungsverhältnisse für die jeweilige Entwicklung der Flechte verantwortlich zu machen sind. Da diese sich stets ändern, hat einmal der Pilz, das andere Mal die Alge die Überhand.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Bildung von Soredien, Isidien und ähnlichen Sprossungen eine rein biologische Erscheinung ist, die mehr oder weniger von äußeren, zufälligen Faktoren abhängt. Beide Bildungen, die Soredien sowohl als die Isidien sind die Folgeerscheinungen gleicher, äußerer Ursachen.

Welche Vorteile haben nun diese Bildungen für die Flechte? Vom physiologischen Standpunkte aus betrachtet, vergrößert die Flechte durch die Entwicklung von Isidien und den leprösen Bildungen ihre Oberfläche; damit ist eine regere Assimilation verbunden. Man ist geneigt, Flechtenarten, die nach einer Vergrößerung ihrer Assimilationsfläche streben, als ziemlich hoch entwickelte Formen zu betrachten, deshalb Arten wie *Pertusaria coronata*, *coccodes*, *oculeata* und *corallina* auf ziemlich fortgeschrittener Stufe stehen. Der Hauptvorteil aber, den die Flechte durch die Soredien- und Isidienbildung erreicht, ist der, daß diese Gebilde der ungeschlechtlichen Fortpflanzung dienen. Bei einigen Blatt- und Strauch-

flechten erfolgt die Vermehrung der Flechte einzig und allein durch Soredien; andere Flechten verbreiten sich sowohl durch Soredien als auch durch Sporen.

Die Soredien, die sehr locker auf der Soralscheibe lagern, können durch verschiedenartige Agentien verbreitet werden. Die staubartige Beschaffenheit der Soredien ermöglicht sehr leicht eine Verbreitung der Flechte durch Wind und Regen; aber auch Tiere wirken als Verbreitungsagens. Schon Darbishire hat beobachtet, wie Ameisen und Fliegen über die Soralscheibe hinweg kriechend sich völlig mit Soredien beluden und dieselben an einer anderen Stelle niederlegten.

Sobald die Soredien und Isidien an einen für ihre Entwicklung günstigen Ort gelangen, bilden sie sich, da sie aus Alge und anhaftenden Hyphen bestehen, allmählich zu neuen Flechtenindividuen aus; kommen sie dagegen in weniger günstige Lebensbedingungen, so entstehen aus den Soredien lepröse Gebilde, oder bei allzu großer Feuchtigkeit findet eine Befreiung der Alge durch Absterben der Pilzhyphen statt. Schwendener konstatierte ebenfalls, »daß für die Entwicklung der Soredien bis zum Thallus ein gewisser Grad von Feuchtigkeit nicht überstiegen werden darf.«

Gerade durch die Zusammensetzung der Soredien aus Alge und Pilz, stellen sie ein sehr wirksames und kaum versagendes Verbreitungsmittel der Flechten dar.

An den isidiösen Formen konnte man die Beobachtung machen, daß die Köpfe der Auswüchse sehr leicht abbrachen, und daß diese gleich den Soredien als ein Verbreitungs- und Vermehrungsmittel der Flechte anzusehen sind. Besonders trat die Erscheinung bei einem Exemplar von *Lecanora sordida* f. *corallina* stark hervor.

Nur bei wenigen Flechten kommen die ebenfalls der Vermehrung des Flechtenkonsortiums dienenden Hymenialgonidien vor. Bei den mit Hymenialgonidien versehenen Flechten erfolgt die Entstehung des Thallus aus Flechtensporen mit daran befindlichen Gonidien.

Das Vorkommen von Gonidien im Inneren der Sporenfrüchte mancher Flechten wurde zuerst von Nylander (28) in seiner Synopsis erwähnt. Die Hymenialgonidien unterscheiden sich von den gewöhnlichen Thallusgonidien durch ihre viel geringere Größe, durch ihre meistens lang gestreckte Gestalt, besonders aber durch den Ort ihres Vorkommens im Hymenium. Nach dem Ort ihres Vorkommens nannte Nylander die Gebilde »Gonidies hymeniales« (= Hymenialgonidien), unter welchem Namen sie auch in den neueren systematischen Werken erwähnt sind. Zuerst war es Fuisting (14), der die Entstehungsweise und Entwicklung der Hymenialgonidien untersuchte. Er wies nach, daß bei *Stigmatomma cataleptum* die Hymenialgonidien aus den Thallusgonidien hervorgehen.

Winter (45), der ebenfalls auf die Hymenialgonidienfrage bei seiner Arbeit über die Gattung *Sphaeromphale* und Verwandte eingeht, schließt

sich in seinem Urteil über die Entstehung der Hymenialgonidien an Fuisting an. »Sie entstehen durch einen sehr regen Teilungsprozeß der Thallusgonidien und zeigen in ihrer Form und Teilungsweise keine Unterschiede von den Thallusgonidien; sie sind jedoch blasser grün gefärbt als jene und weit kleiner.« Die normalen Hymenialgonidien finden sich nur bei einigen pyrenocarpen, mit großen, gekammerten Sporen versehenen Flechten. Außerdem kommen noch gonimische Einschlüsse bisweilen in Flechtenfrüchten vor, die aber als fremde, von außen her gekommene Eindringlinge zu betrachten sind.

Wenn auch durch die Untersuchungen von Fuisting und Winter die Abstammung der Hymenialgonidien von den Thallusgonidien als erwiesen zu betrachten ist, so war man sich über den auffallenden Unterschied in der Größe beider Gonidienformen noch nicht klar geworden. Ferner herrschen über ihre Bedeutung und Funktion im Haushalte der Flechten nur Vermutungen. Fuisting schreibt die außerordentliche Kleinheit der Hymenialgonidien den abnormen Umständen zu, unter denen diese Gebilde im Inneren des Peritheciums leben; nach Fuisting verschwinden die Hymenialgonidien später gänzlich aus dem Inneren der Sporenfrucht. Stahl (29) dagegen behauptet, daß bei *Endocarpon pusillum* die Hymenialgonidien niemals aus dem Perithecium verschwanden; nach ihm sind Hymenialgonidien in der Sporenfrucht so lange zu finden, als Sporen und entwicklungsfähige Asci vorhanden sind. Was die Entstehungsweise der Hymenialgonidien betrifft, komml Stahl bei seinen Untersuchungen an *Endocarpon pusillum* und *Polyblastia rugulosa* zu demselben Schluß, wie Fuisting und Winter. Er hält sie für Abkömmlinge der Thallusgonidien.

Die Ausstreuung der Sporen und Hymenialgonidien geschieht in der für die Flechten bekannten Weise. Die reifen Asci platzen am Scheitel auf, und die Sporen werden aus den Schläuchen mit großer Kraft ejakuliert. Die auf diese Weise freigewordenen Sporen keimen bei genügender Feuchtigkeit sofort und ihre Keimschläuche legen sich an die zugleich mit ausgetretenen, blaßgrünen Hymenialgonidien, die nach einiger Zeit heranwachsen und die normale, grüne Farbe der Algenzellen wieder annehmen. Jede ausgeschleuderte Spore ist mit einer ungefähr gleichen Zahl von Hymenialgonidien versehen. Nach einiger Zeit konnte Stahl auf geeigneter Unterlage die Entstehung eines Thallus beobachten, der schon eine gewisse Differenzierung zeigte. Vier bis sechs Wochen nach der Aussaat zeigten sich die ersten Spermogonien und bald darauf traten die ersten Perithecienanlagen auf, bis zu deren völliger Entwicklung jedoch noch eine geraume Zeit verstrich. Nach vier bis fünf Monaten waren die ersten reifen Sporen in den Perithecien vorhanden. Dieser Kulturversuch mag auch zugleich als Beweis gegen die allgemein verbreitete Ansicht dienen, daß manche Flechten zu ihrer Entwicklung von Spore bis wieder zur Spore keineswegs so lange Zeit beanspruchen, als man es anzunehmen gewohnt ist. Da die

Hymenialgonidien ein so vorteilhaftes Verbreitungsmittel für die Flechten sind, muß man fragen, warum diese Erscheinung bei den Flechten so selten auftritt. Zukal ist der Meinung, daß die Ausstreuung der Hymenialgonidien einen hochentwickelten Spritzmechanismus voraussetzt; letzterer ist eigentlich nur bei den angiokarpen Ascusbehältern vorhanden. Die meisten Flechten besitzen aber gymnokarpe Ascusbehälter, die diesen Spritzmechanismus entbehren; daher würde die Entwicklung der Hymenialgonidien bei dieser Gruppe zwecklos sein. Aber selbst bei den Flechten mit angiokarpen Ascusbehältern sind die Hymenialgonidien eine seltene Erscheinung. Dies, meint Zukal, finde seinen Grund darin, daß nur selten die Hymenialgonidien innerhalb der Ascusfrucht ihre zum Leben nötigen Bedingungen fänden. Einige Autoren sind der Meinung, daß die Hymenialgonidien phylogenetisch betrachtet verhältnismäßig jung sind und sich erst haben entwickeln können, als sich bereits die Flechten in einem gewissen Stadium der Entwicklung befanden.

Ein weiteres ziemlich verbreitetes Propagationsmittel der Flechten ist das durch Thallusfragmente. Ich möchte nur an Flechten wie Cladonien, Cetrarien und Stereacaulon-Arten erinnern, die in trockenem Zustande äußerst fragil sind und dabei in ausgedehnten Beständen wachsen. Auf dem Kamm des Riesengebirges, wo *Cladonien*-Arten und *Cetraria islandica* in großen Massen wachsen, konnte ich häufig die Beobachtung machen, daß die weidenden Tiere die Flechtenrasen zertraten und zerbröckelten. Die so entstandenen Thallusfragmente, die noch lebend sind, werden vom Winde über weite Strecken getragen und können an anderen Stellen bei genügender Feuchtigkeit zu neuen Individuen auswachsen. So können gewisse Eingriffe von außen her als Verbreitungsagens für viele Flechten angesehen werden. Einen ähnlichen Fall finden wir bei *Ramalina reticulata*, deren Verbreitungsmodus von Pierce (29) eingehend studiert worden ist. Der Thallus von *Ramalina reticulata* ist außerordentlich quellbar und nimmt bei Regenwetter ansehnliche Wassermengen auf. In diesem Zustande wird das Lager durch den Wind leicht zerrissen. Nun werden die einzelnen Lagerfetzen durch den Wind auf benachbarte Bäume getragen, wo sie kleben bleiben und zu neuen Flechtenindividuen auswachsen. Diese Fortpflanzungsart ist bei *Ramalina reticulata* die häufigste.

Pierce führt die Entstehung der Löcher bei *Ramalina* auf Spannungen im Thallus zurück, die durch die verschieden starke Quellbarkeit der Lagerschichten hervorgerufen werden.

Einen ähnlichen Fall hat v. Schrenk (32) bei *Usnea barbata* gefunden und führt an, daß hier in erster Linie der Wind für die Fortpflanzung und Verbreitung der Flechte sorgt. Der Thallus von *Usnea* quillt bei Regen sehr stark und die Lagerfäden sind aufgeweicht zerbrechlicher als in trockenem Zustande. Der Wind zerreißt dann leicht die Fäden der *Usnea* und führt die kleinen Stücke des Thallus fort. Die abgerissenen

Lagerstücke haften sehr leicht an der Rinde von Bäumen und geben einem neuen Individuum den Ursprung. v. SCHRENK hat ferner beobachtet, daß auch die Vögel als Verbreiter der Flechte anzusehen sind, indem sie die *Usnea* gern zum Bau ihrer Nester benutzen. Bei *Lecanora esculenta*, der Mannaflechte, geschieht die Verbreitung ebenfalls durch den Wind, welcher die Flechten in Form einer Kugel über den Sand der Wüste rollt.

Dem gegenüber steht eine ebenfalls vegetative Verbreitung der Flechten durch Thallusteile, die aber nicht auf ein zufälliges Zerbröckeln des Thallus, wie ich es soeben bei *Cetraria*, *Ramalina* und *Usnea* geschildert habe, sondern auf eine zweckmäßige Areolierung des Flechtenthallus, veranlaßt durch innere Wachstumsvorgänge, beruht.

Spezielle Untersuchungen.

1. Placodium saxicolum (Poll.) Kbr.

Placodium saxicolum gehört in die Gruppe der *Placodineae*, einer Untergruppe der *Lecanoraceae*, die den Übergang von den Phylloblasten zu den Kryoblasten vermitteln. Die Flechte ist wie alle in diese Gruppe gehörigen nur oberseits berindet; auf der unteren Seite fehlt die Rindenschicht, wenigstens in dem strengen Sinne; es ist hier nur eine braune Schicht von Hyphen vorhanden, die etwas enger mit einander verflochten sind; die Flechte liegt damit dem Substrat auf. Wegen dieser Rindenschicht trennt SCHWENDENER die obige Flechte von den typischen Krustenflechten und stellt sie den Laubflechten näher. Nur aus biologischen Rücksichten behalte ich die Klassifikation der Flechten in Strauch-, Laub- und Krustenflechten bei; im übrigen schließe ich mich der Einteilung an, wie sie ZAHLBRUCKNER in seiner Bearbeitung für die natürlichen Pflanzenfamilien aufgestellt hat. Die Gruppe der *Placodineae* nimmt eine intermediäre Stellung zwischen den Phylloblasten und den Kryoblasten ein und zwar in zweifacher Hinsicht. Nicht nur betreffs der Berindung, sondern auch wegen der Thallusgliederung. Die Mitte des Thallus aller zu dieser Gruppe zählenden Flechten ist krustenförmig, während der Rand aus blattartigen, strahlenförmig verlaufenden Lappen gebildet wird.

Ein Querschnitt, der durch einen isoliert wachsenden Randlappen geführt ist, läßt 3 resp. 4 Schichten erkennen. Zuerst die Rindenschicht, die aus dicht verflochtenen, ein Paraplektenchym bildenden Hyphen, besteht. Trotz der engen Verflechtung der Hyphen gibt uns die schöne reihenweise Anordnung der Zellen ein Mittel an die Hand, den Verlauf und die vornehmlich eingeschlagene Richtung der Hyphen zu erkennen. Die Hyphen der Rinde verlaufen meist senkrecht zur Oberfläche, während die des Markes parallel zu derselben ihren Verlauf nehmen.

Bei den meisten Krustenflechten sowie bei einigen höheren Flechten stirbt die Rinde von außen nach innen ab, wird aber in demselben Maße

von den unteren lebensfähigen Thallusschichten ergänzt, so daß die wirklich lebende Rinde fast stets die gleiche Dicke behält. Eigentümlicherweise wird die absterbende Rinde durch einen Degenerationsprozeß in eine homogene Masse verwandelt. Nun können zwei Möglichkeiten eintreten, entweder bleibt diese abgestorbene, hyalin gewordene Schicht als eine Haut über dem ganzen Thallus erhalten, oder sie hebt sich schollenweise — welch letzteres der häufigere Fall ist — ab. Diese cuticulaähnliche Schicht hat wahrscheinlich den Zweck, als ein weiteres Schutzmittel für die Flechte zu dienen, indem sie die Funktion der inneren lebenden Rinde verstärkt und die Gonidienschicht vor allzu großer Besonnung und Austrocknung schützt. Diese Pseudo-Cuticula und die innere lebende Rinde zeigen häufig deutliche Reste von abgestorbenen Gonidien, die aber hier nicht in Gruppen angeordnet liegen, wie in der Gonidienzone, sondern vereinzelt zwischen den Hyphen. Man kann die Membranen dieser abgestorbenen Algenzellen mit Chlorzinkjod deutlich machen; sie nehmen nach Anwendung dieses Reaengs eine violette Färbung an. Diese abgestorbenen, in der äußeren, sowie in der inneren Rinde liegenden Gonidien liefern einerseits den Beweis, daß die Rinde fortwährend von oben nach unten abstirbt, andererseits tun sie dar, daß ein intensives interkalares Wachstum der Hyphen stattfindet, durch welches die Gonidien auseinander gerückt und mit in die Höhe genommen werden. Dieser Prozeß des Absterbens der oberen Rindenschicht hat eine ununterbrochene Regeneration der Rinde selbst und der Gonidienschicht zur Folge. Die abgestorbenen Algenhüllen liegen um so weiter von einander gelagert, je näher dieselben der Oberfläche liegen.

Eine Erklärung für diese Erscheinung sehe ich in der starken Verästelung der Rindenfasern. Die Verluste, welche die Gonidienschicht durch das Absterben der oberen grünen Zellen erleidet, werden durch stärkere Vermehrung der Gonidien in tieferen Schichten der Algenzone wieder ergänzt. Die Gonidienzone selbst besteht aus Gruppen von freudig-grünen Zellen, die gewöhnlich durch Stränge parallel verlaufender Hyphen getrennt sind; diese verbinden die Markschicht mit der Rindenschicht und verlaufen wie die Rindenfasern senkrecht zur Oberfläche. Eine scharf beschriebene untere Grenze der Gonidienschicht läßt sich nicht feststellen; die Gonidiengruppen lockern sich nach dem Marke, in dem man häufig ebenfalls noch einige vereinzelt liegende Algen findet. Die Markschicht besteht aus sehr locker verflochtenen Hyphen, deren Verlauf als ein radialer zu bezeichnen ist. Die Dicke der Markschicht ist sehr variabel, je nachdem, wie der Schnitt durch den Thallus geführt wird. An Schnitten, die durch normal entwickelte Randlappen gelegt wurden, besaß die Markzone die Stärke von Rinden- und Gonidienzone zusammen, während dieselbe an anderen Schnitten die beiden Schichten an Dicke weit übertraf oder hinter ihnen zurückstand. Die untere Rinde besteht aus Hyphen, die nächst der Oberfläche des Substrates verlaufen, eng verflochten sind, und eine Art von Prosoplektenchym

mit längs verlaufenden Zellreihen bildete. Diese Zellschicht begrenzt als ein brauner Streifen die Markschicht nach unten. Von dieser unteren braunen Rinde gehen ebenfalls braun gefärbte Hyphenbündel aus, die zur Befestigung der Flechte auf dem Substrat dienen, die sog. »Rhizoiden«.

Diesen eben geschilderten typischen Bau des Thallus besitzen nur einzelne isoliert wachsende Lappen des Randes, die in ihrem Wachstum in keinerlei Weise gestört werden, während der mittlere Teil des Thallus krustig-schollig aufgelöst ist.

Die Flechte ist in ihrer äußeren Gestalt und Bildung der Lappen sehr variabel; bald bildet sie kleine kreisrunde, dem Substrat fest angeschmiegte Rosetten, bald handgroße, dickkrustige Polster. Die erstere Form findet sich meistens in der Ebene und in der Hügelregion ausgebildet, während die letztere hauptsächlich auf das Hochgebirge beschränkt ist. Bei den Exemplaren, die ich gelegentlich von Bernburg durch die Freundlichkeit des Herrn Zschacke geschickt erhielt und ferner an einer alten Gewächshausmauer im alten Botanischen Garten gesehen habe, stellt der Thallus eine Rosette dar, bei der die Randlappen neben einander ohne jegliche seitliche Berührung und regelmäßig strahlig gelagert sind, während die Mitte des Thallus den Habitus einer typischen Krustenflechte hat. Während also die Exemplare der tieferen Lagen ein angedrücktes, fest angeheftetes Lager besitzen, gewähren die Proben, welche ich in den Alpen gesammelt habe, meistens diesen Habitus nicht, sondern die Lappen sind viel dichter, öfters mehrere über einander gelagert, hirnartig verschlungen und knorpelig entwickelt. In einiger Entfernung vom Rande befinden sich die ersten Apothecien, die nach dem Innern an Zahl und Größe zunehmen und fast keinen Thallus mehr zwischen sich erkennen lassen. Die Flechte ist eine typische Bewohnerin von Granit und anderen kieselhaltigen Gesteinen und gerade die Hochgebirgsexemplare, die ich an sehr exponierten Stellen gesammelt habe, zeigen diese hirnartige, knorpelige Gestaltung der Randpartien äußerst schön. Führt man einen Schnitt senkrecht zu der Wachstumsrichtung der Lappen, so sieht man, daß mehrere Lappen ganz oder zum Teil über einander gelagert sind und sich decken. Bisweilen verschmelzen und verwachsen die über einander liegenden Thalluslappen so eng mit einander, daß nur noch eine braune Linie die Grenze der verwachsenen Lappen zeigt. Durch diese Verwachsungen zweier Thalluslappen mit den ungleichen Seiten, d. h. die Unterseite mit der oberen Seite des darunter liegenden Lappens, entstehen naturgemäß bei weiterem Wachstum Spannungen, die sich auszugleichen suchen. Dies geschieht in der Weise, daß sich die verwachsenen Teile entweder in die Höhe zu heben oder sich spiralförmig zu drehen suchen. Gerade bei unserer Flechte können wir den bei der ganzen Gruppe auftretenden Modus des Thalluswachstums und der Thallusbildung sehr gut studieren. Bei den Lichenologen wird diese Thallusform als rugoso-verrucosus bezeichnet.

An der äußersten Peripherie der Thalluslappen, wo das Gewebe am jüngsten ist und sich in stetem Wachstum befindet, sind die Lappen gewöhnlich frei, d. h. nicht mit der Unterlage oder mit anderen Lappen verbunden; erst später werden dieselben durch zahlreiche Haftfasern an das Substrat befestigt oder auch mit in der Nähe wachsenden Thalluslappen verbunden. Auf vielen Querschnitten zeigte sich, daß beim Überwachsen die oberen Lappen sich genau dem unteren anschmiegen, wie es der untere Thalluslappen zuerst mit der Unterlage getan hat. Durch Wiederholung dieses Prozesses entstehen im Laufe der Zeit ziemlich dicke Polster. Warum nun gerade die Exemplare aus dem Hochgebirge diese Wachstumserscheinung zeigen, dafür glaube ich die günstigen Lebensbedingungen, unter denen dieselben dort wachsen, verantwortlich machen zu müssen. In der Ebene finden sie wohl ihr Fortkommen, aber eine so üppige Vegetation wie im Hochgebirge erreichen sie nur selten.

Wie ich schon eingangs erwähnte, spielt das interkalare Wachstum, welches bekanntlich weit geringer ist als das Marginalwachstum, eine Rolle

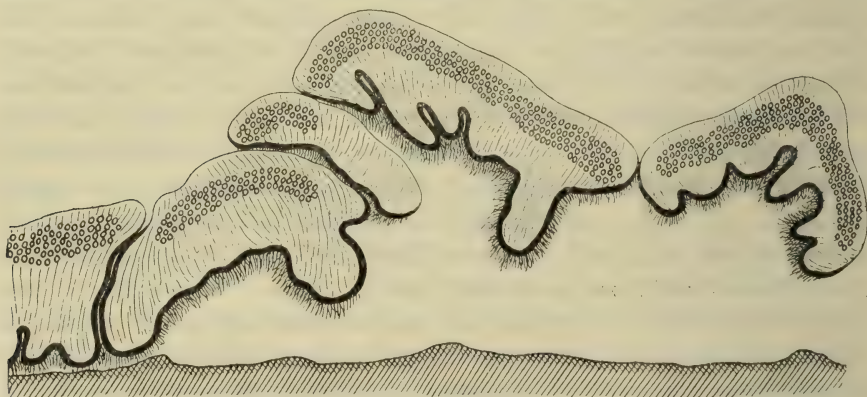


Fig. 1. Querschnitt durch den Thallus von *Placodium saxicolum* (Poll.) Kbr., die Überwucherungen der Thalluslappen darstellend.

bei diesen eigenartigen Gestaltungen des Thallus. Durch die Haftfasern ist der Thallus in engster Beziehung mit dem Gestein verbunden und nicht mehr imstande, seine einmal angenommene Fixierung zu ändern. Der zwischen zwei Haftfasern gelegene Teil der Thalluslappen krümmt sich infolge des nachträglich eintretenden Wachstums nach oben, springt gewölbeartig vor und gestaltet auf diese Weise den Thallus zu einem unregelmäßig höckerförmigen Gebilde. Nachdem wir nun die Entstehungsweise dieses hirnartig-gewundenen, knorpeligen Thallus betrachtet haben, läge die Frage, wozu der Thallus diese Figuration annimmt, nicht fern. Einerseits glaube ich in der teilweisen Überwachsung der Thalluslappen eine möglichst große Ausnutzung einer kleineren Fläche und damit verbunden eine er-

giebigere Assimilationstätigkeit der Lappen zu sehen. Beigefügtes Bild, welches einen solchen Querschnitt darstellt, möge dies einigermaßen veranschaulichen (Fig. 1). Durch den gegenseitigen Druck halten sich die Lappen und können diese Gewölbebogen aufbauen. Der Raum unter der Wölbung ist meistens hohl oder nur mit wenigen Gesteinpartikeln, die sehr mürbe und weich sind, ausgefüllt. Andererseits sehe ich in dieser Lagerung der Thalluslappen eine weitere biologische Anpassung, welche der vegetativen Vermehrung der Flechte dient und welche die fehlende Soralbildung zu ersetzen bestimmt ist. Da solche Stellen nur noch in sehr lockerem Zusammenhange mit dem Substrat stehen, sind sie der Gefahr der Zerstörung in hohem Maße ausgesetzt. In erster Linie sind es die Atmosphärilien, die zerstörend auf eine solche Kruste wirken. Der Regen läßt die Kruste aufquellen und vergrößert so die schon herrschende Spannung. Die Sonne führt das Gegenteil herbei und durch diese abwechselnde Wirkung wird allmählich das Gefüge der Wölbung sehr stark gelockert. Ein heftiger Windstoß genügt dann, um diese Teile des Thallus herauszureißen und fortzutragen. Bisweilen zerbröckelt auch der ganze Thallus in zahlreiche Stücke, die dann dem Spiele des Windes anheimfallen. Diese losen Thallusstücke, die, an günstige Lokalitäten gelangt, zu neuen Thallusindividuen auswachsen, tragen in nicht geringem Maße zur Vermehrung und Erhaltung der Flechte bei. Aber es sind nicht allein nur vegetative Thallusteile, die aus dem Mutterthallus herausbrechen, sehr häufig oder meistens sind es mit Apothecien besetzte Thalluspartien. Meistens findet man die Mitte des Mutterthallus ausgebrochen, weil hier die Flechte nicht mehr in so inniger und fester Beziehung zum Substrat steht, das durch die jahrelange Tätigkeit der Flechte zersetzt ist. Indessen sind auch die Apothecien als ein treibender Faktor bei diesem Vorgange anzusehen, wie sich aus dem folgenden ergibt.

In der Jugend sind die Apothecien klein, stehen zerstreut auf dem Thallus und haben einen eingebogenen Lagerrand. Aber bald findet durch innere Wachstumsvorgänge eine gegenseitige Berührung statt und allmählich verdecken die heranwachsenden Scheiben den eigentlichen Thallus. Besonders an Exemplaren aus dem Hochgebirge war die Mitte des Thallus vollkommen mit gelbbraunen Apothecien besetzt, während an unseren Tieflandexemplaren dieser Charakter sich weniger stark ausgeprägt fand. Wahrscheinlich ist es die reichliche Besonnung und exponierte Lage, welche die Flechte im Hochgebirge zu dieser reichlichen Produktion an Früchten anregt. Durch den gegenseitigen Druck erleidet der Rand der Apothecien häufige Deformationen, Einkerbungen usw. Sobald nun ein Regen oder Nebel dieselben benetzt, quellen die Paraphysen und Schläuche stark auf, wodurch die schon vorhandene Spannungsdifferenz bedeutend vergrößert wird. Um dieselbe auszugleichen, wölben sich die Apothecienscheiben stark konvex und heben sich mit den darunter befindlichen Thalluspartien in

die Höhe, wodurch wiederum eine Lockerung des Thallusgefüges eintritt. Es entstehen dann auch hier Hohlräume unter den emporgequollenen Thalluspartien, die der Zerstörung durch äußere Agentien nur wenig Widerstand zu leisten vermögen.

Um uns ein Bild von der Volumenvergrößerung der Apothecien bei *Placodium saxicolum* zu machen, habe ich beifolgende Tabelle aufgestellt.

Apothecien-Messungen bei Placodium saxicolum Kbr.

trocken	feucht	Zuwachs in mm	Zuwachs in %
breit 2½ mm lang 2 »	breit 2¾ mm lang 2¼ »	¼ mm ¼ »	10 % 12 %
breit 2½ » lang 2 »	breit 2¾ » lang 2¼ »	¼ » ¼ »	10 % 12 %
breit 2¼ » lang 2¾ »	breit 2½ » lang 3 »	¼ » ¼ »	11 % 10 %
breit 2¾ » lang 2¼ »	breit 3 » lang 2½ »	¼ » ¼ »	10 % 11 %
breit 3 » lang 2½ »	breit 3½ » lang 2¾ »	½ » ¼ »	16 % 10 %
breit 3¼ » lang 3¼ »	breit 3½ » lang 3½ »	¼ » ¼ »	8 % 8 %
breit 3½ » lang 2¾ »	breit 4 » lang 3 »	½ » ¼ »	14 % 10 %
breit 2¼ » lang 2½ »	breit 2½ » lang 2¼ »	¼ » ¼ »	11 % 10 %
breit 2½ » lang 2 »	breit 2¾ » lang 2¼ »	¼ » ¼ »	10 % 12 %
breit 3½ » lang 2½ »	breit 4 » lang 2¾ »	½ » ¼ »	14 % 10 %
breit 1¾ » lang 2 »	breit 2 » lang 2¼ »	¼ » ¼ »	14 % 12 %
breit 3 » lang 2½ »	breit 3¼ » lang 2¾ »	¼ » ¼ »	8 % 10 %

Sie soll dazu dienen, uns zu zeigen, um wieviel Prozent seiner Länge und Breite ein Apothecium sich beim Anfeuchten ausdehnt. Einmal habe ich die Apothecien in trockenem, das andere Mal in angefeuchtetem Zustande gemessen, nachdem natürlich der Wassertropfen eine Zeit lang auf dem Apothecium gestanden hatte und eine weitere Ausdehnung ausgeschlossen war. Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß die Ausdehnung der

Apothecien keine geringe ist und mithin auch die durch die Quellung entstandene Spannung eine nennenswerte Höhe erreicht. Im Durchschnitt ist die Volumenzunahme der Apothecien 10 % bei unserer Flechte.

Die Apothecien selbst besitzen in ihrer Jugend eine flache, später gewölbte, gelbbraune Scheibe und einen dünnen, wellig-gezähnten Rand. Die Früchte sind 1—3 mm groß und dauernd vom Lager berandet. Die Schlauchschicht besteht aus meist zusammenhängenden Paraphysen und 8-sporigen, keuligen Asci. Ihr dicker, krumiger, ungefärbter Schlauchboden ruht auf der Gonidienschicht. Die Sporen sind eiförmig, ellipsoidisch, 5—7 μ dick, 9—12 μ lang. Die Pyknoconidien sind haarförmig, gebogen, an einfachen Sterigmen sitzend.

Im Anschluß hieran möchte ich noch einige Worte über die Definition und Auffassung des Begriffes »Thallus« bei *Placodium* einfügen. Die Definition von »Thallus« und »Flechtenindividuum« ist nicht bei allen Flechten die gleiche, sondern bedarf Fall für Fall der Untersuchung und Klarlegung. Bei *Placodium saxicolum* sowie bei allen zu dieser Gruppe zählenden Flechten, die alle einen gemeinsamen Wachstumsmodus haben, versteht man unter dem »Thallus« ein Gebilde, welches in seinem Zentrum krustig aufgelöst ist und welches an seiner Peripherie von zentrifugal wachsenden Lappen umgeben wird. Der Begriff »Thallus« deckt sich in diesem Falle mit dem Begriff »Individuum« vollständig. Ein Thallus von *Placodium* stellt also ein einheitliches Individuum dar, welches in seiner Mitte krustig-schollig ist und am Rande in mehr oder weniger gabelförmig geteilte Lappen ausstrahlt.

Besonders an einigen Hochgebirgsexemplaren konnte ich die Beobachtung machen, daß an ausgebrochenen Stellen, die meistens in den zentralen Teilen des Thallus lagen, neue Thalluslappen hervorsproßten und in den frei gewordenen Raum hineinwuchsen. Dies zeigt also, daß selbst ältere, bereits nicht mehr wachstumsfähige Partien doch durch äußere Eingriffe wieder zu neuem Wachstum angeregt werden können.

Wie aus meinen kurzen Darlegungen hervorgeht, stehen der Flechte mehrere Möglichkeiten zu ihrer Vermehrung und Verbreitung zu Gebote. In erster Linie sind es die Sporen, durch welche sich die Flechte vermehren und verbreiten kann. Neben diese fruktifikative Vermehrungsweise tritt die vegetative durch Thallusfragmente, welche, da sie den fertigen Thallus darstellt, am einfachsten und sichersten die Vermehrung und Ausbreitung der Flechte Gewähr leisten, denn diese losen Thallusstücke brauchen nur an eine für sie günstige und ihre Existenzbedingungen erfüllende Lokalität zu gelangen, um zu einem neuen Flechtenindividuum auszuwachsen. Die Entstehung der Flechte aus einer Spore ist dagegen sehr vielen Zufälligkeiten ausgesetzt, obwohl die Gonidien sich überall finden.

Soredien habe ich bei *Placodium* nie beobachten können.

2. **Gasparrinia murorum** (Hoffm.) Tournab.

Das von mir untersuchte Material habe ich auf Felsmauern und Dächern in Ilanz im vorigen Sommer gesammelt, wo die Flechte in sehr schönen, typischen Exemplaren wächst und durch ihre intensive gelbrötliche Farbe jedem sofort in die Augen fällt. Sie ist eine der gewöhnlichsten Steinflechten in der Ebene, der Hügel- und Hochgebirgsregion und gehört in die Placodineen-Gruppe. Ihre Zugehörigkeit ergibt sich daraus, weil das Zentrum des Thallus krustig, der Rand lappig effiguriert ist und die Lappen meistens noch eine beiderseitige Berindung zeigen.

Die Farbe der Flechte variiert zwischen einem zitronengelben bis ziegelroten Ton. Das Lager ist mit der ganzen Unterseite fest dem Substrat angeheftet und zeigt ein ausgesprochenes zentrifugales Wachstum. Die Mitte des Thallus ist krustig-warzig, während der Rand blattartig gestaltet ist. Die Lappen sind von ansehnlicher Dicke, am Rande gekerbt, gewölbt und verlaufen strahlig nach außen (Fig. 2).

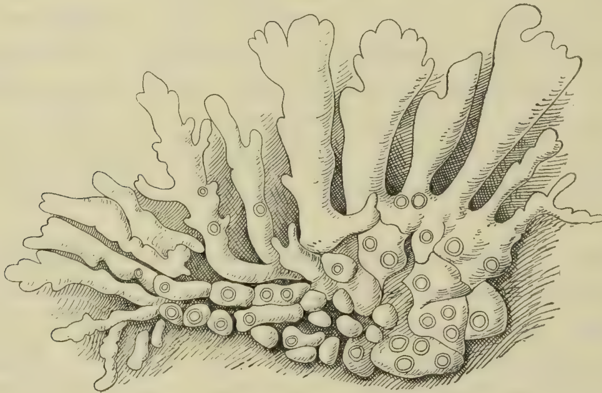


Fig. 2. Randpartie einer Thallusrosette von *Gasparrinia murorum* (Hoffm.) Tournab.

Die anatomischen Verhältnisse liegen bei dieser Flechte folgendermaßen. Bei den Randlappen war eine beiderseitige Berindung vorhanden, während bei den Thallusareolen in der Mitte sich eine untere Rinde nur teilweise feststellen ließ. Die obere Rindenschicht besteht aus dicht verflochtenen Hyphen, an die sich nach unten die Gonidienzone anschließt. Die Gonidien sind freudig-grün, ansehnlich und bilden eine geschlossene Zone; überhaupt fand ich die Gonidienschicht bei *Gasparrinia* sehr stark entwickelt; sie nahm auf mehreren Querschnitten ungefähr die Hälfte der ganzen Thallusdicke ein. Die Markschicht besteht aus sehr locker verflochtenen Hyphen, die langzellig sind und einen fast radialen Verlauf zeigen. Nach unten schließt sich die untere Rinde an, welche an den Lappen ziemlich stark entwickelt ist und ein unregelmäßiges paraplectenchymartiges Gewebe darstellt. Die Apothecien sind anfangs schüsselförmig, später scheibenförmig, rotgelb gefärbt, sitzen dem Lager zerstreut auf und werden von einem gut entwickelten, bleibenden Lagergehäuse umschlossen. Namentlich gegen die Mitte des

Thallus nehmen sie an Zahl und Größe zu. Ihre Größe variiert zwischen 0,5—1 mm.

Die Schlauchschicht besteht aus oben verdickten Paraphysen und schmalkeuligen, 8-sporigen Asci, der Schlauchboden ist farblos und ruht auf der Gonidienschicht. Die Sporen sind zweiteilig, ellipsoidisch und wasserhell. Die Pykniden finden sich auf den gleichgefärbten Thalluswarzen und schnüren von gegliederten Sterigmen kleine, walzenförmige Pyknoconidien ab.

Die Areolenbildung geht bei dieser Flechte so vor sich, daß an der Basis der strahlig wachsenden Lappen Risse vom Rande her auftreten, welche die Lappen in größere oder kleinere Thallusstücke zerlegen. Eine bestimmte Richtung, in welcher die Risse den Thallus durchziehen, war leider nicht festzustellen. Man sollte annehmen, daß das Einreißen auch bei dieser Flechte senkrecht zur Wachstumsrichtung der Lappen erfolgt.

Die Randlappen wachsen streng zentrifugal, meist isoliert neben einander, ohne sich zu berühren. Sobald dieselben mit einander in Berührung kommen, tritt eine starke Wölbung der Lappen auf, durch die sie das Übereinanderwachsen zu vermeiden scheinen. Die Gestalt der Randlappen ist äußerst verschieden. Meistens zeigen sie dichotome Verzweigung, bisweilen haben sie eine schmale, stark gewölbte Form; andere dagegen strahlen in einzelne fast handförmige, breite, kurze Zweige aus.

Wie gesagt, habe ich bei der Entstehung der Risse und der Areolen-Bildung keine bestimmte Regel feststellen können, nach der die Felderung des Thallus vor sich geht; die dichotome Verzweigung der Lappen ist vielleicht der erste Anfang.

Die Apothecien scheinen bei der Areolierung des Thallus eine wesentliche Rolle zu spielen, indem sie durch ihre Entstehung und ihr Wachstum die Thalluslappen zerteilen und areolieren. In der Mitte scheint der Thallus ganz durch das nachträgliche Wachsen der Früchte aufgebraucht zu werden, denn man sieht kaum noch kleine Thallusreste. Die Früchte sitzen gleichsam dem Substrat direkt auf.

Durch die Areolierung einerseits und durch die Apothecienentwicklung andererseits wird das Gefüge der einzelnen Thallusteile unter sich gelockert. Als weitere Faktoren, die ebenfalls an der Zerstörung der Thallusrosette arbeiten, sind die Witterungsverhältnisse heranzuziehen. Durch das abwechselnde Feucht- und Trockenwerden des Thallus und die dadurch auftretenden Spannungen innerhalb jeder Thallusareole wird der Zusammenhang zwischen Thallusareole und Substrat ein lockerer, bis allmählich durch die Wiederholung dieser Prozesse die Areolen sich gänzlich von der Unterlage lösen und vom Winde fortgetragen werden.

Durch diese losgetrennten Thallusareolen, die meistens noch mit Apothecien besetzt sind, ist der Flechte ein Mittel in die Hand gegeben, durch welches sie sich vegetativ vermehren kann, denn diese Thallusfragmente

besitzen die Möglichkeit, sobald sie in günstige Bedingungen gelangt sind, einem neuen Flechtenindividuum seinen Ursprung zu geben. An den ausgebrochenen Teilen des Mutterthallus kann man im Hochgebirge häufig die Beobachtung machen, daß von den Rändern aus neue Lappen-Sprossungen sich bilden, die nach dem frei gewordenen Raum hin wachsen, um diesen wieder zu besetzen und den Thallus wieder zu ergänzen.

Es steht also auch dieser Flechte, wie *Placodium saxicolum* außer der Verbreitung durch die Sporen anch die durch abgerissene Thallusteile zur Verfügung. Soredien kommen bei *Gasparrinia* nicht vor. Mithin liegt die Vermutung, daß die Thallusareolen die fehlende Soralbildung ersetzen, sehr nahe. Inwieweit die Pyknoconidien an der Vermehrung und Verbreitung der Flechte teilnehmen, entzieht sich vorläufig noch meiner Beurteilung, da bisher keine genügenden Beobachtungen vorliegen.

3. **Dimelaena oreina** (Ach.) Kbr.

Ein weiteres Objekt, an welchem die Areolenbildung sehr gut zu verfolgen ist, bietet *Dimelaena oreina.* Wie die beiden vorher besprochenen, gehört auch sie in die Gruppe der *Placodineae.* Sie ist eine typische Hochgebirgsflechte und bevorzugt sonnige, steile, glatte Granitwände, an denen sie ihre grüngelben, fächerförmig-wachsenden Thalli entwickelt. Dem Substrat liegt sie äußerst fest an, so daß es fast unmöglich ist, sie ohne unwesentliche Verletzung davon abzulösen. Ich habe die Art vornehmlich am Schafberg bei Pontresina gesammelt, wo sie an den nach Südwesten abfallenden Granitwänden, die bisweilen einer Berieselung ausgesetzt sind, äußerst üppig wuchs und infolge ihrer schönen Thallusformen einen herrlichen Anblick bot.

Der Thallus ist in der Mitte krustig-schollig, während er am Rande in Lappen ausläuft, die ein typisch zentrifugales Wachstum mit dichotomischer Teilung an den Enden haben. Eine Rinde ist nur oberseits entwickelt und besteht aus einer Schicht kleiner, kugeliger Zellen. Die Unterseite ist unberindet, so daß die Flechte mit der Markschicht direkt dem Substrat aufliegt; nur an den Rändern der zentrifugal sich ausbreitenden Lappen greift die obere Rinde ein wenig nach unten über. Unter der oberen Rinde befindet sich eine geschlossene Zone aus freudig-grünen Gonidien. Daran schließt sich die Markschicht, die ein Flechtwerk aus dünnen, kurzgliedrigen Hyphen darstellt; ihre unteren Enden verlaufen parallel zu einander und senkrecht zum Gestein. Allem Anschein nach sind die Enden der parallelen Hyphen besonders befähigt in das Gestein einzudringen und die Flechte in demselben zu verankern, infolgedesssen ist es äußerst schwer, ein Thallusstück unversehrt von dem Substrat abzulösen.

Die schwarzen Apothecien sind anfangs den grüngelben Thalluswarzen

eingesenkt, besitzen dauernde Berandung und einen Durchmesser bis zu 1 mm. Die Schlauchschicht derselben besteht aus verleimten, oben kopfartig verdickten, gebräunten Paraphysen und keuligen Asci, welche 8 braune biskuitartig eingeschnürte Sporen enthalten.

Die Farbe des Lagers dieser Flechte ist meistens grüngelb, doch kommen auch andere Nuancen vor. Die Beschaffenheit der Kruste ist in der Mitte warzig gefeldert, während die Randpartie gelappt ist. Die zentrifugal wachsenden Randlappen sind glatt, dicht gedrängt, flach mit buchtiggerundeten, dunkel umsäumten Enden. Dieser schwarze Saum besteht aus braunen, dicht verflochtenen Hyphen, die dem Substrat fest anliegen. Die Lagerung der Gonidien sowie der Verlauf der Hyphen ist in den zentralen, gefelderten Partien der gleiche wie in den Randlappen. Außer den strahligwachsenden Lappen sind auch die Thallusareolen schwarz gesäumt; diese Umsäumung besteht aus schwarzen kurzgliedrigen, perlschnurartigen Hyphen, die in hohem Maße an den Protothallus von Rhizocarpon geographicum erinnern; nur besitzen dieselben bei meinen untersuchten Exemplaren weniger verdickte Zellwände.

Nachdem wir die habituellen und anatomischen Verhältnisse klargelegt haben, wollen wir uns bei dieser Flechte mit der Areolenbildung beschäftigen. Um ein klares Bild von diesem Vorgang zu bekommen, geht man am besten vom Rande aus.

Die Randlappen sind am Ende gewölbt, dichotom verzweigt und wachsen zentrifugal nach außen. An jedem isoliert wachsenden Lappen kann man die Beobachtung machen, daß, sobald derselbe eine gewisse Breite an seiner Spitze erreicht hat, die dichotome Gabelung eintritt. Nach eingetretener Teilung wächst jede Hälfte für sich weiter bis wieder zu diesem Stadium. Aus dieser bei einer bestimmten Breite eintretenden dichotomen Gabelung der Lappen läßt sich auch ihre fast konstant bleibende Gestalt erklären. Neben dieser Spaltung am Ende der Lappen findet sich noch eine andere, die senkrecht zur Wachstumsrichtung derselben verläuft. Diese beginnt in einer gewissen Entfernung von der Spitze eines jeden Lappens und schneidet fast ganz regelmäßige, unter sich gleich große Stücke von diesen wachsenden Randlappen ab. Ungefähr 3 cm von dem Rande kann man noch an der Hand der gebildeten Thallusareolen, die in geraden Reihen angeordnet liegen, den Verlauf der früheren Thalluslappen rekonstruieren, während im Zentrum die Anordnung der Areolen ganz unregelmäßig und ihre Entstehung nicht mehr nachweisbar ist. Auffallend ist besonders, daß alle Thallusareolen fast die gleiche Größe haben, was sich ohne Schwierigkeit aus der Wachstumsweise der Randlappen ableiten läßt. Die Areolen sind meist von quadratischer Form (Fig. 3).

Welches nun als die Ursache für die Rißbildung und später eintretende Felderung anzusehen ist, darüber läßt sich leider noch keine hinreichende Erklärung abgeben. Aller Wahrscheinlichkeit nach haben wir es mit einer

Spannungsdifferenz zu tun, die infolge von interkalarem Wachstum der Hyphen in der Rinden- resp. Gonidienschicht entsteht und welche sich auf diese Weise auszugleichen sucht. Eine andere Möglichkeit der Ausgleichung des Spannungsunterschiedes ist der Flechte nicht gegeben, da sie mit ihrer Unterseite in innigem Zusammenhang mit dem Substrat steht.

Merkwürdigerweise beginnen die Querrisse immer an den beiden Längsseiten der Randlappen, niemals konnte ich das erste Auftreten derselben in der Mitte der Randlappen feststellen. Auch hier kommen Überwachsungen des Thallus in den zentralen Partien vor. So habe ich auf einen Querschnitt, den ich durch eine mittlere Thalluspartie führte, drei Schichten über einander konstatieren können. In den beiden oberen Thalluslagen waren die Gonidien noch schön gefärbt und lebensfähig, während sie in der untersten etwas verfärbt waren und ein krankhaftes Aussehen hatten. Diese Beobachtungen sprechen dafür, daß das Licht für das Leben der Gonidien und ihre Tätigkeit eine große Rolle spielt, da sie dasselbe zu ihren

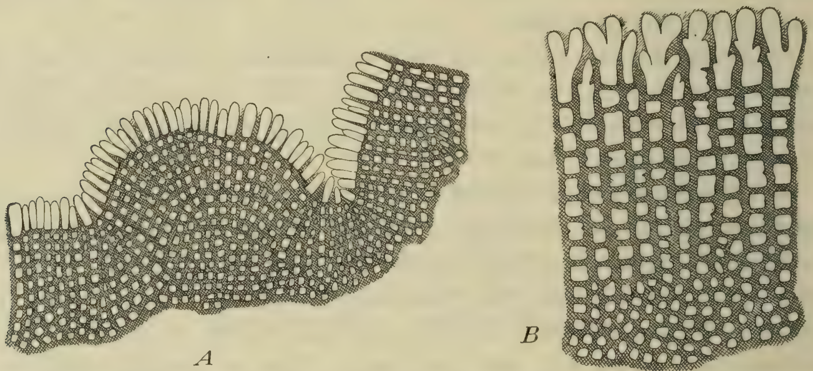


Fig. 3. Habitusbilder von *Dimelaena oreina* (Ach.) Kbr. — *A* Teil einer Thallusrosette bei schwacher Vergrößerung. *B* Stück einer Randpartie bei stärkerer Vergrößerung, die meist in Reihen angeordneten Areolen zeigend.

Lebensfunktionen unbedingt brauchen und da, wo ihnen dasselbe nicht geboten wird, ihre Funktionen einstellen und zugrunde gehen. Gerade *Dimelaena* ist besonders gut geeignet, um die Frage betreffs der Areolierung des Thallus zu lösen oder uns der Lösung wenigstens näher zu bringen. Leider standen mir keine ganz jugendlichen Exemplare zur Verfügung; es waren immerhin schon ansehnliche Thalli entwickelt. Aber trotzdem glaube ich an Hand meiner Beobachtungen und Untersuchungen mich dahin aussprechen zu dürfen, daß es ganz falsch ist, wenn man bei dieser Flechte sowie bei *Gasparrinia* und *Placodium* jede einzelne Areole oder Thalluswarze als einen Einzelthallus oder als ein Flechtenindividuum ansehen wollte; mithin die Thallusrosette als ein Konglomerat von gleichartigen Gebilden auffassen wollte. Die Entstehungsweise der Thallusareolen und somit des inneren, krustigen Teiles der Flechte spricht nicht für diese Auffassung.

Bei jüngeren Individuen ist eine kleine Thallusrosette vorhanden, welche nur aus lappigen Gebilden besteht. In dem Maße, wie diese Lappen wachsen und sich zentrifugal ausbreiten, schreitet die Areolenbildung von außen nach innen fort und nicht umgekehrt. In diesem Falle sind also die sog. Einzelthalli, die ich schlechthin Areolen nenne, nicht das primäre, sondern das sekundäre. Daher fasse ich einen Flechtenthallus, der wie bei dieser Flechte aus einer gelappten Randpartie und einer in der Mitte gelegenen großen Anzahl von Thallusareolen besteht, als ein »Individuum« auf, nicht als ein Konglomerat von Einzelthalli.

Die Frage, welchen Zweck die Flechte mit dieser Areolenbildung zu erreichen sucht, liegt auf der Hand. Nach meinen bisherigen Beobachtungen und Untersuchungen bin ich zu dem Resultat gekommen, daß es hauptsächlich zwei Punkte sind, welche durch die Areolierung des Thallus von der Flechte erstrebt und erreicht werden. Erstens sehe ich in der Areolierung des Thallus den ersten Schritt, den die Flechte zu ihrer vegetativen Vermehrung tut. Die Randlappen sind derartig fest mit dem Substrat verbunden und verwachsen, daß ein Ausbrechen kaum möglich ist, während andererseits der Zusammenhang der inneren Areolen sowohl unter sich als auch mit dem Substrat ein weit geringerer ist; dazu kommt noch, daß durch die Dauer der Besiedelung das Gestein mürbe geworden ist. Sodann kommen noch die interkalaren Wachstumserscheinungen in jeder Areole in Betracht, die in dem gleichen Sinne tätig sind. Als letzter Punkt wären die extremen Witterungsverhältnisse im Hochgebirge anzuführen, die ebenfalls indirekt in nicht geringem Maße zur Lockerung der einzelnen Thallusareolen beitragen und zuletzt auch die Zerbröcklung des Thallus bewerkstelligen. Meistens sind es die mittelsten Partien der Thallusrosette, die ausgebrochen sind, weil gerade hier alle die oben erwähnten Faktoren am intensivsten und am längsten wirksam waren. Gelangen diese ausgebrochenen Teile, die sich schließlich in ganz kleine Partikelchen auflösen, auf ein für sie günstiges Substrat, so besitzen sie die Möglichkeit, zu einem neuen Thallusindividuum auszuwachsen. Bisweilen findet man ebenfalls bei dieser Flechte die Erscheinung, daß in diesen innerhalb des Mutterthallus freigewordenen Raum wieder neue Thalluslappen hineinwachsen und den Thallus zu ergänzen suchen.

Das zweite wichtige Moment, daß ich in der Areolierung des Flechtenthallus sehe, ist die Vergrößerung ihrer Oberfläche. Sie wird dadurch zu lebhafterer Assimilationstätigkeit angeregt, was mit einer größeren Nahrungsproduktion für den Flechtenpilz verbunden ist.

Wie gesagt, ist die Areolierung des Thallus für die Flechte von mehrfacher Bedeutung. Besonders aber hat sich die Flechte mit Hilfe der Areolenbildung ein Mittel geschaffen, das ihre Verbreitung und Weiterexistenz in hohem Maße sichert und viel wirksamer sein kann, als die Sporen. Eine Fortpflanzung durch Soredien findet bei obiger Flechte nicht statt.

4. **Lecanora badia** (Pers.) Ach.

Das Untersuchungsmaterial habe ich am Piz Mundaun (2065 m) gesammelt, wo es auf schieferigem Granit wächst; sonderbarerweise bevorzugt hier die Flechte die Felsblöcke, die zerstreut in den Alpentriften unterhalb der Felswände des eigentlichen Gipfels liegen. Infolge der schieferigen Beschaffenheit des Gesteins konnte ich große, schöne Exemplare abhauen und mitnehmen. Ich habe Thalli bis zu 12 qcm gemessen, die in voller Lebensfrische vegetierten und reichlich mit Apothecien besetzt waren. Der Thallus dieser Flechte ist von glänzend brauner Farbe, meist dick, fast hornartig entwickelt, großwarzig, rissig-gefeldert und am Rande schwach gelappt. Bisweilen nimmt die Kruste eine etwas grauere Nuancierung an, die wohl nur durch den Standort bedingt ist. An der glänzenden Kruste ist diese Art immer sicher zu erkennen. Das Vorlager ist schwarz. Die Apothecien sind angedrückt, mit ziemlich flacher, stark glänzender, braunschwarzer Fruchtscheibe und ungeteiltem, hellerem Lagerrande. Ihre Größe variiert zwischen 0,5 und 2 mm. Die Schlauchschicht besteht aus oben verdickten, gebräunten, stark verschleimten Paraphysen und keulenförmigen Asci, die je 8 Sporen enthalten. Die Sporen selbst sind klein, ellipsoidisch bis spindelförmig, wasserhell und messen 3—6 μ in der Dicke und 10—15 μ in der Länge. In den Thalluswarzen eingesenkt, befinden sich zahlreiche Pykniden, in denen haarförmige, gerade Pyknoconidien an einfachen Sterigmen abgeschnürt werden.

An Querschnitten durch den Thallus kann man drei Zonen unterscheiden; die Rinde, die Gonidienschicht und endlich das Mark. Eine untere Rinde fehlt hier vollkommen. Wir sehen hier also zum ersten Male einen typischen Vertreter der echten Krustenflechten. Die obere Rinde differenziert sich wiederum in zwei Schichten, eine äußere und eine innere Rindenschicht. Die innere Rinde besteht aus dicht verflochtenen Pilzhyphen, welche ein Paraplektenchym bilden und zum Unterschiede von der äußeren aus lebenden Elementen zusammengesetzt ist. Die äußere Rinde stellt eine vollkommen homogene Schicht dar, in der sich weder ein Faserverlauf noch Zelllumina nachweisen lassen. Diese eigenartige Oberflächenschicht, die mehrere Lichenologen mit der Cuticula bei höheren Pflanzen verglichen haben, findet sich bei vielen Krustenflechten ausgeprägt. Diese homogene, weiß erscheinende Schicht kommt durch Absterben der Hyphenspitzen und Verschmelzen derselben zu einer gleichmäßigen, dichten Masse zustande. Die Zellen sind vollkommen tot und haben nur noch eine physiologische Bedeutung für die Flechte. Die äußere Rinde hat die Funktion der inneren, lebenden Rinde zu unterstützen und zu vergrößern; vor allem die Gonidienschicht vor allzu starker Insolation, verbunden mit allzu großer Wasserabgabe zu schützen. Darunter liegt die innere Rinde. Die Gonidienzone stellt ein ununterbrochenes Lager

dar, bestehend aus großen, freudig-grünen Algenzellen. An diese Schicht schließt sich nach unten das Mark an, das aus locker verflochtenen Hyphen besteht und bisweilen einige zerstreut liegende Algenzellen einschließt. Da bei dieser Flechte keine untere Berindung vorhanden ist, so treten die Hyphenenden der Markschicht näher aneinander und dienen der Flechte zu ihrer Befestigung auf dem Substrat.

Früher glaubte man, daß die Markschicht neben ihrer rein mechanischen Funktion noch eine ernährungs-physiologische zu erfüllen habe. Dem ist aber nach den neueren Untersuchungen und Beobachtungen nicht so. Die Markschicht, mit welcher der Thallus dem Substrat aufliegt, ist weiß, infolge der in ihr enthaltenen Luft. Die Luft, die in den Zwischenräumen der Hyphen sich vorfindet, hindert nun in hohem Maße die Wasseraufnahme von unten her; letzteres haben Zukal und Nilson experimentell nachgewiesen und ich selbst habe ihre Experimente wiederholt und bin zu der gleichen Ansicht gekommen, daß nämlich die Wasseraufnahme hauptsächlich vom Rande und der Rinde aus geschieht. Mithin ergibt sich, daß die Markschicht vornehmlich der Befestigung der Flechte auf dem Substrat dient. Nach Darlegung dieser anatomischen Verhältnisse wird die folgende Betrachtung über die Wachstumsweise des Thallus leicht verständlich werden.

Die Peripherie des Thallus besteht aus kleinen, braunen Lappen, die nur selten noch an den Exemplaren aufzufinden sind. Daher erscheint der Thallus meistens ohne Randzone. Die Thallusareolen gliedern sich an der Basis der zentrifugal wachsenden Lappen ab und nehmen durch nachträgliches Dickenwachstum die warzige, buckelige Gestalt an. Wir haben also zunächst zu unterscheiden zwischen den Thallusareolen und den später auf ihnen entstehenden warzigen Auswüchsen. Anfangs sind die Risse zwischen den am Rande abgegliederten Areolen noch sehr schmal, allmählich nehmen sie an Breite und Länge zu. Ein bestimmter Verlauf der Risse ließ sich nicht feststellen. Neben dem Wachstum des Thallus in die Fläche, findet später noch ein solches in die Dicke statt. Die entstandenen Thallusareolen vergrößern sich an ihrer Oberfläche durch fortwährende Neubildungen, die uns als kleine, braune halbkugelförmige Warzen erscheinen und die in großer Anzahl vorhanden, dem Thallus die Bezeichnung »areolato-squarrosus« verschaffen.

Bisher hat es keine genügende Erklärung für die Entstehung dieser warzenförmigen Auswüchse gegeben. Sie könnten auf zweierlei Weise entstanden sein. Einmal könnte ein kleiner Algenhaufen von außen her auf den Thallus gelangt sein, der dann von den Hyphen ergriffen, umsponnen und in ihren Bereich gezogen wäre. Diesen Fall würde man mit dem Namen »Cephalodienbildung« belegen. Aber diese Erklärung erscheint sehr unwahrscheinlich. Die zweite, die sich auf das sog. »interkalare Wachstum« der Thallushyphen stützt, scheint der Sache schon näher zu kommen.

Nur der Ausdruck »interkalares Wachstum« erklärt nichts; es ist eine Umschreibung für einen Vorgang, den wir selbst nicht genau kennen und dessen Ursache uns noch unklarer ist. Nach meinen bisherigen Untersuchungen glaube ich zu dem Resultat gekommen zu sein, daß wir es mit Wachstumsvorgängen der Hyphen sowohl wie der Algen im Inneren des Thallus zu tun haben. Zunächst besitzen die Thallusareolen eine glatte Oberfläche, auf der nach einiger Zeit ein kleiner Buckel zutage tritt. Die Entstehung dieser Vorwölbung glaube ich auf eine stärkere Verästelung der Rindenfasern und eine lebhafte Vermehrung der Gonidien zurückführen zu dürfen; wodurch die Hyphen zu diesem Prozeß angeregt werden, darüber habe ich bis jetzt keine genügende Klarheit erhalten. Schwendener führt als Ursache der starken Verästelung das Absterben der Gonidien in der Rinde an. Die Warzen, die nachträglich auf den Thallusareolen entstanden sind, zeigen wie diese ebenfalls die zweierlei Berindung. Bei der Besprechung der anatomischen Verhältnisse habe ich bereits der äußeren und der inneren Rinde gedacht, in welche beiden Komponenten sich die Rindenschicht bei unserer Flechte gliedert. In dem Maße, wie die Rinde auf der Außenseite abstirbt, wird sie auf ihrer Innenseite durch Verflechten und Verschmelzen stark verzweigter Hyphen wieder ersetzt, so daß die Dicke der Rindenschicht zeitlebens die gleiche bleibt. Diesem Wachstumsprozeß der Hyphen folgt auch die Gonidienschicht, die sich immer in gleicher Entfernung von der Rinde hält. Die Algenzone paßt sich genau den Formen des Thallus an; sie wölbt sich wie dieser nach oben und folgt dem Wachstum der Hyphen. Bisweilen gelangen durch diesen Wachstumsprozeß Gonidien in die Rinde; diese sterben allmählich ab; durch Anwendung einer Chlorzinkjodlösung kann man ihre zurückgebliebenen Hüllen sichtbar machen. Aber die Algenzone hält sich nicht nur in einem bestimmten Abstande an der Rinde, sondern sie behält auch dauernd ihre gleiche Breite. Die in die Rinde gelangten Algen werden durch eine stete Vermehrung der grünen Zellen in der unteren Schicht der Gonidienzone wieder ersetzt. Warum nun gerade die Algenschicht sich immer in einer gewissen sich immer gleich bleibenden Entfernung von der Rinde lebend und funktionsfähig erhält, dafür hat man viele Erklärungen herangezogen. Am wahrscheinlichsten scheint auch mir die von den meisten Autoren ausgesprochene Ansicht, daß die Algen nur in dieser Thalluspartie die geeigneten Bedingungen zu ihrer Existenz finden. Auch tiefer im Mark liegende Gonidien sind meist abgestorben. Da die grünen Zellen zu ihrer Assimilationstätigkeit erstens das Licht brauchen und zweitens auf eine bestimmte Lichtstärke gestimmt sind, so dürfen dieselben sich auf der einen Seite nicht allzuweit von der Rinde entfernen, auf der anderen Seite sich ihr nicht allzu sehr nähern, um nicht von den auffallenden Sonnenstrahlen ausgetrocknet und getötet zu werden.

Im Laufe der Entwicklung nehmen die zuerst kleinen Vorwölbungen

an Größe zu und stellen am Ende ihrer Wachstumsperiode ansehnliche Warzen dar, auf denen dann später die Apothecien sitzen. Meistens entstehen auf den ersten warzenförmigen Auswüchsen wiederum kleine, die ihrerseits heranwachsen und neue Vorwölbungen hervorbringen. Durch diese sich wiederholenden Wachstumsprozesse erhält der Thallus im Laufe der Zeit eine beträchtliche Dicke, die meistens vom Rande nach dem Zentrum hin zunimmt. So kommt es, daß man nach einer gewissen Zeit der Entwicklung des Thallus nicht mehr imstande ist, die ursprünglich entstandenen Thallusareolen genau festzustellen, sondern daß nunmehr jede ursprünglich ebene Thallusareole von einer größeren oder kleineren Anzahl warzenförmiger Auswüchse besetzt ist; die auf diese Weise entstandenen Gebilde sind durch größere oder kleinere Risse getrennt. Die Risse treten im trockenen Zustande des Thallus sehr gut zutage, während sie nach dem Anfeuchten bis zur Unkenntlichkeit verschwinden. Durch die Rißbildung ist die Kruste wesentlich in ihrem gegenseitigen Zusammenhange gelockert und den Angriffen der Witterungsverhältnisse in hohem Grade ausgesetzt, die ihrerseits eine Lockerung zwischen den einzelnen Thallusareolen und dem Gestein herbeiführen.

Wenn nun in erster Linie die Areolierung und die extremen Witterungsverhältnisse zu dieser Lockerung des Thallus beitragen, so sind es in zweiter Linie die Apothecien, die durch ihre quellenden Eigenschaften verbunden mit dem dadurch entstandenen Druck, die Thallusteile in die Höhe heben und ihnen den festen Zusammenhang mit dem Substrat zu rauben suchen.

Ich habe im Laboratorium Messungen über die Größenzunahme der Apothecien angestellt, um einerseits zu zeigen, daß die Volumenvergrößerung keine geringe ist, andererseits daß die hieraus resultierende Spannung wohl als Ursache für eine Hebung des Thallus betrachtet werden kann. Im Mittel ergab sich bei dieser Flechte als Zuwachs 10—15%.

Besonders in der Mitte des Thallus, wo die Früchte sehr dicht stehen und sich mehrfach mit ihren Rändern berühren, wird die Spannung, die sich in einem Vorwölben Luft zu machen sucht, ziemlich beträchtlich sein und erscheint wohl befähigt, Thallusteile ihres festen Zusammenhanges mit der Unterlage zu entreißen. Daher findet man meistens die zentralen Partien der Kruste lose oder bereits ausgebrochen.

Die Areolierung des Thallus hat auch hier einen doppelten Zweck zu erfüllen. Erstens erreicht die Flechte durch die Ausbildung der Felder eine größere Gesamtoberfläche und zweitens hat sie sich durch die Areolierung des Thallus eine Möglichkeit zu einer rein vegetativen Vermehrung geschaffen, die auch hier die fehlende Soralbildung zu ersetzen bestimmt ist. Neben die vegetative Vermehrung durch Thallusfragmente tritt die fruktifikative Fortpflanzung durch Sporen, die auch bei *Lecanora badia* in hohem Maße zur Entwicklung gelangt ist, denn man findet sehr häufig

im Hochgebirge Exemplare, die so dicht mit Apothecien besetzt sind, daß man kaum noch den darunter befindlichen Thallus sieht.

Apothecien-Messungen bei Lecanora badia.

trocken	feucht	Zuwachs in mm	Zuwachs in %
breit 2 1/4 mm lang 2 1/4 »	breit 2 3/4 mm lang 2 1/2 »	1/2 mm 1/4 »	22 % 11 %
breit 2 1/4 » lang 2 »	breit 2 1/2 » lang 2 1/2 »	1/4 » 1/2 »	11 % 25 %
breit 1 1/2 » lang 2 »	breit 1 3/4 » lang 2 1/2 »	1/4 » 1/2 »	16 % 25 %
breit 2 » lang 2 »	breit 2 1/4 » lang 2 1/4 »	1/4 » 1/4 »	12 % 12 %
breit 1 3/4 » lang 2 »	breit 2 » lang 2 1/4 »	1/4 » 1/4 »	14 % 12 %
breit 2 1/4 » lang 2 1/2 »	breit 2 1/2 » lang 2 3/4 »	1/4 » 1/4 »	11 % 10 %
breit 2 1/2 » lang 2 »	breit 3 » lang 2 1/2 »	1/2 » 1/2 »	20 % 25 %
breit 2 » lang 2 1/2 »	breit 2 1/2 » lang 3 »	1/2 » 1/2 »	25 % 20 %
breit 2 1/2 » lang 2 3/4 »	breit 3 » lang 3 »	1/2 » 1/4 »	20 % 10 %
breit 2 1/4 » lang 2 1/2 »	breit 2 1/2 » lang 2 3/4 »	1/4 » 1/4 »	11 % 10 %
breit 2 1/2 » lang 2 1/2 »	breit 2 3/4 » lang 2 3/4 »	1/4 » 1/4 »	10 % 10 %
breit 2 1/2 » lang 2 3/4 »	breit 2 3/4 » lang 3 »	1/4 » 1/4 »	10 % 10 %

Zum Schluß möchte ich nochmals darauf hinweisen, daß bei *Lecanora badia* der Thallus nur ein »Flechtenindividuum« darstellt, — gleichwohl er aus einer Anzahl morphologisch und physiologisch gleichartiger Elemente zusammengesetzt ist, — weil der Thallus anfangs ein einheitliches wachsendes Gebilde vorstellt und die Areolierung erst eine sekundär auftretende Erscheinung ist.

5. **Lecanora cenisia** Ach.

Lecanora cenisia ist an Felsen und Steinen des Vor- und Hochgebirges häufig, wo sie bisweilen ausgedehnte Krusten bildet und ganze Wände

überzieht. Meine untersuchten Exemplare habe ich zum Teil im Malfontal bei Pettneu gesammelt, ein anderer Teil stammt von St. Christoph am Arlberg und den Bernina-Häusern. Es ist eine typische Kieselflechte; sie kommt auf Granit, Quarz, Sandstein vor und ist verbreiteter, als man früher glaubte.

Die Kruste ist im Alter ansehnlich dick, wulstig, uneben, körnig-warzig und rissig-gefeldert. Die Farbe variiert zwischen weiß-grau und schmutziggrau. Der Thallusrand wird von einer schmalen, schmutzig-blauen Zone gebildet, in der das Marginalwachstum des Thallus stattfindet. Unmittelbar hinter dem bläulichen Saume treten die ersten Areolen auf, die sich zunächst als kleine schmutzig-graue Thallusschollen kennzeichnen. Diese anfangs kleinen Vorwölbungen nehmen im Laufe der Entwicklung durch nachträglich eintretendes interkalares Wachstum an Größe und vor allem an Dicke zu, so daß der Thallus später eine ansehnliche Stärke aufweist. Durch diesen nachträglichen Wachstumsprozeß der sekundär entstandenen Areolen ist ihre ursprüngliche Gestalt und Größe nicht mehr gut erkennbar und so kommt es, daß man nach einiger Zeit nicht mehr imstande ist, die früher vorhandenen Thallusareolen von den späteren warzenförmigen Gebilden zu unterscheiden. In diesem Stadium hat die Kruste meistens eine bedeutende Dicke aufzuweisen, die, wie erwähnt, erstens auf das nachträglich eintretende interkalare Wachstum, zweitens auf Überwachsungen des Thallus zurückzuführen ist. Nur in frühester Jugend kann man die sekundär auftretenden Areolen bei der sonst einheitlich wachsenden und sich zentrifugal ausbreitenden Kruste feststellen.

Der anatomische Bau des Thallus zeigt uns folgendes Bild. Zunächst überzieht den Thallus eine Rinde, die aus farblosen, eng verflochtenen Hyphen besteht und eine fast hyaline Schicht darstellt. Daran schließt sich die Gonidienzone, die ein in sich geschlossenes, grünes Band bildet. Meistens ziehen sich die Gonidien längs der Risse nach dem Inneren zu hin; soweit natürlich nur, als sie die für sie notwendigen Existenzbedingungen erfüllt sehen. Das Mark besteht aus ziemlich dicken, kurz septierten Hyphen, die ein eng verflochtenes Netzwerk bilden. Stellenweise ist diese Schicht sehr stark entwickelt und macht den größten Bestandteil des Thallus aus. Durch den großen Luftgehalt erscheint sie weiß. Einige Zentimeter vom Rande treten die ersten Apothecien auf, die nach dem Zentrum an Zahl und Größe zunehmen. Die Früchte selbst sind sitzend, mit anfangs flacher, später stark gewölbter schwarzer Scheibe und einem dicken, weißen, meist krenulierten Lagerrande. Die Größe derselben schwankt zwischen $1\frac{1}{2}$—3 mm. Die Schlauchschicht besteht aus stark verleimten, oben grünlich braunen Paraphysen und schmalkeuligen Asci, die acht ovale, mittelgroße, hyaline Sporen enthalten. Die Apothecien werden überdeckt von einer braunen, krumigen Schicht, die wahrscheinlich als ein Abscheidungsprodukt der Paraphysen zu betrachten ist. Jod

färbt die Schicht intensiv blau. Die Pykniden sitzen äußerst zahlreich auf dem Thallus und erscheinen als schwarze, etwas eingesenkte Punkte. Sie enthalten schwach gekrümmte Pyknoconidien.

Behandelt man die Kruste mit Jodtinktur, so nimmt sie zuächst eine gelbe, später dunkelbraune Färbung an.

Durch Anfeuchten mit Wasser erhält die Kruste eine einheitliche Gestalt; die Risse verschwinden und die Warzen treten dichter zusammen. Meine Untersuchungen ergaben, daß die aus zahlreichen Warzen gebildete Kruste als »ein Thallus« oder als »ein Flechtenindividuum« zu bezeichnen ist. Auch die Entstehungsweise des Thallus spricht für diese Definition. Es ist nur selten möglich, Exemplare mit gut entwickeltem Rande zu finden; nur diese allein können uns in den Stand setzen, die Frage nach der Entstehung des Thallus und seiner Auffassung definitiv zu lösen.

Die Areolierung des Thallus sowohl wie die Apothecien sind der Flechte als Mittel für ihre Verbreitung und Vermehrung unentbehrlich. Durch die Felderung und die wulstigen Thallusbildungen wird der Zusammenhalt der Kruste wesentlich gelockert; in gleicher Weise wirken die klimatischen Einflüsse auf den Thallus. Durch das abwechselnde Feucht- und Trockenwerden treten Spannungen auf, die allmählich den Zusammenhang zwischen den Areolen und dem Substrat lockern und schließlich ein definitives Ablösen herbeiführen. Durch das Quellen der Apothecien und der daraus resultierenden Spannung wird der Thallus in die Höhe gehoben. Meistens brechen die zentralen Partien der Krusten zuerst aus, da auf sie die verschiedenen Faktoren am längsten und intensivsten gewirkt haben. Diesen losgelösten Thallusteilen verdankt die Flechte in vieler Hinsicht ihre weitere Existenz; daneben findet natürlich auch eine Vermehrung und Fortpflanzung durch Sporen statt; diese sind aber in viel höherem Maße verschiedenen Zufälligkeiten ausgesetzt, als die sich ablösenden Thallusfragmente, die hier ebenfalls die Stelle von Soralen vertreten.

6. **Lecanora sordida** (Pers.) Th. Fr.

Die Kruste von *Lecanora sordida* ist dick, ausgebreitet, später rissig-gefeldert. Die Farbe des Thallus ist weiß, grauweiß oder bläulichweiß. Der Thallus ist von einem weißen Saum umgeben, welcher den sterilen Pilzthallus darstellt und aus weißen, dickwandigen, strahligverlaufenden Hyphen besteht. Leider stand mir bei dieser Flechte kein Exemplar zur Verfügung, welches diese Randzone in guter Entwicklung zeigte. Offenbar beginnt die Felderung und Rißbildung in unmittelbarer Nähe des Randes. Der Rand selbst wächst zentrifugal und schiebt sich gleichsam als eine in sich geschlossene Zone auf dem Substrat weiter. In der äußersten Peripherie sind keine Gonidien vorhanden, während weiter nach dem Inneren dieselben in Gruppen, von Hyphen umsponnen, auftreten. Sobald die

Hyphen in Berührung mit den Algen getreten sind, finden sich auch die ersten Stadien der Areolierung. Es erscheinen die jüngsten Risse als sehr feine Linien, die noch nicht bis zur gegenüberliegenden Seite der Areole durchlaufen, während die älteren Risse vollständig die Areolierung des Thallus durchgeführt haben. Die Breite der Risse nimmt nach dem Zentrum zu; durch Anfeuchten verschwinden die Risse und der Thallus stellt eine einheitliche Fläche dar. Die Randpartie ist frei von Apothecien; die ersten treten etwa in einer Entfernung von 2 cm vom Rande auf. Nach dem Zentrum hin nehmen sie an Zahl und Größe zu. Die Früchte sind 1—2 mm breit, der Kruste eingesenkt oder angedrückt, zuerst flach, späterhin konvex gekrümmt, meist mit blaugrauer Scheibe und dünnem, ungeteiltem, später verschwindendem Lagerrande. Die Schlauchschicht besteht aus oben gelblich gefärbten Paraphysen und kurzen zylindrischen Asci, die acht ellipsoidische, hyaline Sporen enthalten. Das ganze Apothecium ist mit einem blauen Reif bedeckt, der aus einer körnig-krumigen Masse besteht und als eine Absonderung der Paraphysen angesehen wird. Durch den gegenseitigen Druck, welchen die Apothecien während ihrer Wachstumsperiode gegen einander ausüben, erfahren sie mannigfache Verbiegungen und Veränderungen in ihrer Gestalt.

Auf dem Thallus findet man neben den Apothecien zahlreiche, schwarze, punktförmige Pykniden, die gekrümmte Pyknoconidien enthalten.

Der anatomische Bau dieser Flechte bietet also im wesentlichen nichts Neues. Die Frage nach der Definition des Begriffes »Thallus« ist in diesem Falle sehr leicht zu lösen. Wie bei allen Lecanoreen und Lecideen ist der »Thallus« mit dem Begriff »Flechtenindividuum« identisch. Der Thallus stellt anfangs ein einheitliches Gebilde dar, welches nach allen Seiten wächst, sich vergrößert und durch sekundär eintretende Rißbildung die areolierte Gestalt annimmt. Die sekundär auftretende Felderung des Thallus ist für die Flechte von weitgehender Bedeutung. Ihr verdankt dieselbe ihre Vermehrung und Verbreitung auf vegetative Weise.

Die Areolierung schreitet auch hier mit der Dicke und dem Alter der Kruste fort. Je dicker und je areolierter eine Kruste ist, umso leichter fällt sie dem Ausbrechen anheim.

Bei einigen Exemplaren von Galtür konnte ich die Beobachtung machen, daß an den Stellen, wo Thalluspartien ausgebrochen waren, die umliegenden Areolen wieder befähigt waren, zu neuen Thallusteilen auszuwachsen und den innerhalb des Thallus freigewordenen Platz wieder zu okkupieren. Sicher ist dieser Vorgang der Wiederokkupation im Gebirge eine sehr häufige Erscheinung. Sie dient in erster Linie dazu den Thallus wieder zu ergänzen und zu vervollständigen, ferner auch um ihm das nötige feste Gefüge wieder zu geben und ihn vor weiterem Zerbröckeln zu bewahren. Haben sich inzwischen irgendwelche Veränderungen lokaler oder sonstiger Art, welche auf das Gedeihen der Flechte ungünstig wirken,

eingestellt, so unterbleibt natürlich diese Rekonstruktion und der Thallus geht allmählich zugrunde.

Durch die zahlreichen Apothecien, welche den Thallus besetzen, erleidet die Kruste in gleicher Weise wie durch die Felderung eine Lockerung in ihrem Gefüge. Sehr häufig brechen die Apothecien, versehen mit einem Teile der Areolen, aus. Aber neben diesem durch Wachstumserscheinungen oder Spannungen hervorgerufenen Ausbröckeln des Thallus sind es auch die klimatischen Einflüsse, die im Hochgebirge in sehr extremer Weise auftreten und an der Zerstörung der Flechtenkruste arbeiten.

In der Nähe der Dreisprachenspitze am Stilfser Joch habe ich von dieser Flechte auch die f. *glaucoma* (Hoffm.) gesammelt, welche dieselben Thallusverhältnisse wie der Typus zeigt. Die Kruste ist bei diesem Exemplar ziemlich dick, anfangs zusammenhängend, späterhin rissig-gefeldert. Das unterscheidende Merkmal ist die stärker gewölbte, dicht bereifte Fruchtscheibe bei dieser Form, im Gegensatz zu dem Typus.

7. **Haematomma ventosum** (L.).

Haematomma ventosum bildet im Hochgebirge oft über Fuß große Krusten, die sofort durch ihre gelbgrüne Farbe und die roten Apothecien ins Auge fallen; in der Flechtenformation des Hochgebirges spielt sie eine wichtige Rolle. Ich habe die Flechte in wunderschönen Exemplaren an großen Felssteinen wachsend bei Galtür und bei Pontresina gesammelt. Man kann die Kruste mit dem Messer von der meistens glatten Unterlage wegschneiden, ohne ihr allzu große Verletzungen zuzufügen. Die Kruste ist ansehnlich dick, runzelig, warzig, meistens tief rissig-gefeldert. Die Farbe des Thallus ist gelbgrün mit weißem Rande versehen, der allseitig ausstrahlt und eine sehr lockere, flockig-fädige Struktur hat. Bei den meisten Exemplaren ist der Thallus nahe dem Rande fein bestaubt, wodurch derselbe ein sehr charakteristisches Aussehen erhält. Der lockere Aufbau des Randes und des übrigen Thallus läßt auf ein verhältnismäßig rasches Wachstum dieser Flechte schließen. Um uns über die Felderung ein klares Bild zu verschaffen, bedarf es vor allem der Kenntnis des anatomischen Aufbaus des Thallus.

Die Rinde besteht auch hier aus zwei Schichten, die ein ganz verschiedenes anatomisches Bild gewähren. Die äußere Rinde stellt eine hyaline, strukturlose Masse dar, in der kein Hyphenverlauf sich mehr feststellen läßt. Unter dieser Schicht verläuft die innere Rinde, die aus einem dicht verflochtenen Hyphengewebe besteht und von der abgestorbenen, äußeren Schicht überdeckt wird. Nach innen zu schließt sich an die Rinde die Gonidienzone, welche die gleiche Stärke hat wie die Rinde und sich in einer geschlossenen Schicht, bestehend aus freudig-grünen Algenzellen, unter derselben hinzieht. Als unterste Schicht schließt das Mark den Thallus ab,

bestehend aus dünnen, verflochtenen Hyphen, die zwischen sich zahlreiche lufterfüllte Hohlräume lassen. Mit dem Marke liegt die Flechte dem Substrat auf; eine untere Rinde existiert nicht.

Nach dieser kurzen Erörterung über den Thallusaufbau kommen wir zu der Areolierung und Felderung des Thallus. Bei näherer Betrachtung eines isoliert wachsenden Individuums sieht man in einiger Entfernung vom Rande die ersten Areolen auftreten, deren Größe und Zahl nach dem Inneren zunimmt. Leider standen mir ganz junge Stadien dieser Areolenbildung nicht zur Verfügung, sondern erst ältere, die bereits eine kräftig entwickelte Rinden- und Gonidienzone zeigten (Fig. 4).

Auch hier bilden sich durch nachträgliches interkalares Wachstum auf den Areolen warzenförmige Auswüchse, die ihrerseits durch schmälere oder

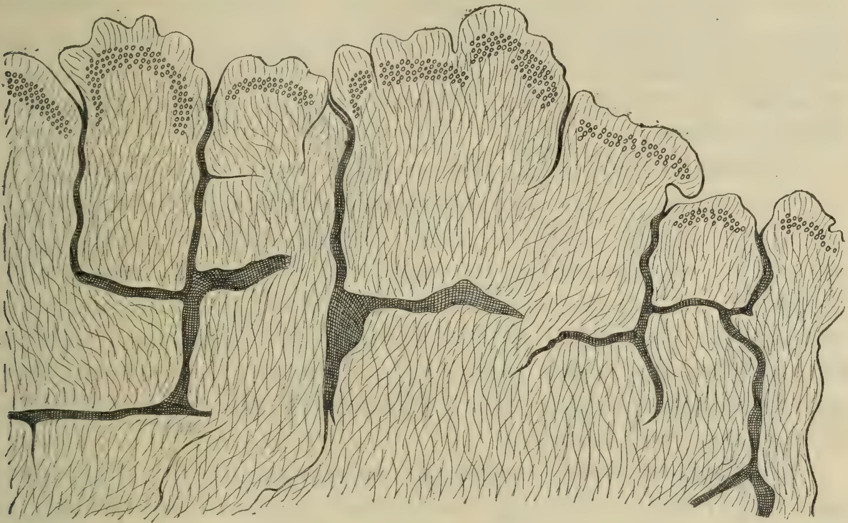


Fig. 4. Querschnitt durch den Thallus von *Haematomma ventosum* L.

breitere Risse getrennt sind. *Haematomma* verhält sich in dieser Beziehung genau wie *Lecanora badia*, wie ich des näheren auseinander gesetzt habe. Ich habe ein Stück Thallus von 3 qcm Fläche, das schmälere und breitere Risse zeigte, angefeuchtet, und nach einiger Zeit waren alle Risse verschwunden; ferner war das anfangs oben flache Thallusstück nach dem Anfeuchten stark gewölbt. Diese Wölbung der Kruste läßt sich aus der Spannung, die innerhalb des Thallus durch das aufgenommene Wasser entsteht, erklären.

Nach meinen Versuchen bin ich zu dem Resultat gekommen, daß es lediglich die Rinde und die darunter liegende Gonidienzone ist, welche das Wasser aufsaugen und für eine Zeit festhalten. Das Mark beteiligt sich nur äußerst wenig an der Wasseraufnahme. Die Gonidien besitzen infolge

ihrer quellbaren Membranen eine große Kapazität, Wasser aufzunehmen und zu speichern; natürlich nehmen die Algen mit dem ihnen zugeführten Wasser auch die in demselben gelösten Nährsalze auf, die sie in umgesetzter Form den Pilzhyphen zuführen.

Um zu zeigen, daß die Markhyphen sich nicht oder nur sehr wenig an der Wasseraufnahme beteiligen, habe ich Thallusstücke in einer feuchten Kammer aufgestellt und sie in derselben mehrere Tage belassen. Schon nach 4—8 Stunden zeigten die Risse eine Verschmälerung und nach 2 Tagen waren alle unsichtbar geworden. Dieses Experiment beweist vorläufig, daß schon allein die feuchte Luft, — die im Hochgebirge in Gestalt von Nebe sehr häufig der Flechte geboten wird — genügt, um die Risse zum Verschwinden zu bringen, und ferner, daß die Wasseraufnahme von der Rinde und der Gonidienzone allein ausgeführt wird. Die Markhyphen bleiben ganz trocken und enthalten nach wie vor Luft zwischen sich. Soweit ich nach meinen Untersuchungen urteilen kann, sind sie es nicht, die den Nahrungsverbrauch der Flechte decken. Nilson äußert sich hierüber gleichfalls in demselben Sinne.

Nachdem ich die Glocke entfernt hatte, erschienen nach einiger Zeit die Risse wieder, die mit dem Austrocknen der Rinden- und Gonidienzone allmählich an Breite zunahmen. Dieser Vorgang spielt sich im Hochgebirge sehr oft und in rascher Folge ab, so daß man wohl einsehen kann, welchen Einfluß er auf die Flechte selbst ausübt. Bisher hat man den Wetterverhältnissen, unter denen die Hochgebirgsflechten wachsen, noch nicht den ihnen gebührenden Einfluß zuerkannt; den zum Teil recht extremen Witterungsverhältnissen müssen sich die Flechten durch die Gestaltung ihres Thallus anzupassen suchen.

Die Hauptrolle aber, welche die Areolierung für die Flechte selbst spielt, ist in ihrer Verbreitung und Vermehrung durch die Thallusareolen zu suchen, die hier die Soralbildung ersetzen. Durch diese Einrichtung hat die Flechte sich ein Verbreitungsmittel geschaffen, welches unter allen Umständen ihre Weiterexistenz sichert.

Auch bei dieser Flechte deckt sich der Begriff »Thallus« mit demjenigen von »Individuum«, wie sich aus der Entstehungsweise des Thallus ergibt. Der Thallus stellt bei dieser Flechte ein am Rande einheitlich, zentrifugal wachsendes Gebilde dar, das in seinen inneren Teilen aus verschieden großen Warzen und Feldern zusammengesetzt ist.

Sehr häufig findet man in der Markschicht Gesteinspartikel eingelagert, die durch die wachsenden Hyphen mit nach oben transportiert worden sind, und welche ein Zeugnis für das Emporwachsen der Hyphen abgeben.

Die Apothecien selbst sind sitzend, dem Thallus angepreßt, mit matter, blutroter, gewölbter Scheibe und hellerem bleibendem Lagerrande. Die Gestalt der Früchte ist äußerst variabel. Sehr häufig zeigen sie Risse und Verbiegungen, die ihnen bisweilen recht bizarre Formen geben. Bei einigen

Früchten hat es den Anschein, als ob sie aus mehreren in der Jugend isoliert stehenden Anlagen zusammengeflossen sind. Andere zeigen wieder Risse, die bis zu einer gewissen Tiefe eindringen und das Apothecium zerklüften. Überhaupt besitzen die Früchte bei dieser Spezies eine große Formverschiedenheit und nur selten findet man sie normal entwickelt.

Um nun die Beteiligung der Apothecien an der Zerklüftung und Felderung des Thallus zu beweisen, habe ich wiederum Messungen angestellt. Der Durchschnitt ergibt, daß die Volumenvergrößerung der Früchte durch Wasseraufnahme eine nicht geringe ist und daß die Spannungsdifferenz, welche dadurch hervorgerufen wird, eine wesentliche Größe darstellt. Die Zunahme der Apothecien schwankt zwischen 15—17 % bei dieser Flechte, worüber die nachfolgende Tabelle am besten Aufklärung zu geben vermag.

Apothecien-Messungen bei Haematomma ventosum.

trocken	feucht	Zuwachs in mm	Zuwachs in %
breit 2 mm lang $1^3/_4$ »	breit $2^1/_2$ mm lang 2 »	$^1/_2$ mm $^1/_4$ »	25 % 14 %
breit $1^1/_2$ » lang $1^1/_2$ »	breit $1^3/_4$ » lang $1^3/_4$ »	$^1/_4$ » $^1/_4$ »	15 % 15 %
breit 3 » lang 3 »	breit $3^1/_4$ » lang $3^1/_2$ »	$^1/_4$ » $^1/_2$ »	8 % 17 %
breit $3^1/_4$ » lang $2^1/_4$ »	breit $3^3/_4$ » lang $2^1/_2$ »	$^1/_2$ » $^1/_4$ »	16 % 11 %
breit $2^1/_2$ » lang $2^1/_4$ »	breit $2^3/_4$ » lang $2^3/_4$ »	$^1/_4$ » $^1/_2$ »	10 % 22 %
breit 3 » lang $2^1/_4$ »	breit $3^3/_4$ » lang $2^3/_4$ »	$^3/_4$ » $^1/_2$ »	24 % 22 %
breit $2^1/_4$ » lang 2 »	breit $2^3/_4$ » lang $2^1/_2$ »	$^1/_2$ » $^1/_2$ »	22 % 25 %
breit $2^1/_2$ » lang 3 »	breit 3 » lang $3^1/_2$ »	$^1/_2$ » $^1/_2$ »	20 % 16 %
breit 3 » lang 2 »	breit $3^1/_2$ » lang $2^1/_4$ »	$^1/_2$ » $^1/_4$ »	16 % 12 %
breit 3 » lang 3 »	breit $3^1/_2$ » lang $3^1/_2$ »	$^1/_2$ » $^1/_2$ »	16 % 16 %

Die Thallusmessungen, die ich an größeren abgetrennten Stücken ausgeführt habe, brachten keine wesentlichen Resultate. Der Zuwachs war eine immerhin meßbare Größe; ferner zeigte sich neben der Flächenausdehnung eine starke Wölbung, die analog den festsitzenden Thallusstücken auftrat.

Welches wir nun auch als die erste Ursache der Thallus-Felderung ansehen wollen, eins ist klar, daß sie in nicht unwesentlicher Weise eine Anpassung der Flechte an ihren Standort und die dort herrschenden Witterungsverhältnisse ist, und daß sie als Ersatzmittel für die fehlende Soralbildung anzusehen ist. Auf dem ganzen Thallus zerstreut finden sich die warzenförmigen Pykniden, die gerade Pyknoconidien enthalten.

8. Aspicilia cinerea L.

Das mir zur Verfügung stehende Untersuchungsmaterial habe ich selbst am Arlberg zwischen Pettneu und St. Jakob an einer Steinmauer, welche man als Umzäunung von einer Wiese errichtet hatte, gesammelt. Die Herbarexemplare, die ich ebenfalls eingesehen habe, hatten den Nachteil, daß meistens die Randzonen fehlten, auf die es hauptsächlich bei der Entscheidung der Frage über die Areolierung und das Wachstum des Thallus ankommt. Diese Flechte ist eine der verbreitetsten und allgemeinsten. Sie kommt von der Ebene bis in das Hochgebirge auf Steinen aller Art — außer Kalk — vor, während eine andere Spezies ausschließlich auf Kalk lebt.

Bei mikroskopischer Betrachtung zeigt sich, daß der Thallus in seiner mittleren Partie krustenförmig aufgelöst ist, während er am Rande aus kleinen, fast kaum sichtbaren Lappen gebildet wird. An einigen Stellen erreicht die Kruste eine ansehnliche Dicke, die durch Überwachsungen von mehreren Thallusareolen zustande gekommen ist. Sie ist warzig-gefeldert und weiß-grau gefärbt. Auf den Areolen sitzen die mit einem weißen Lagerrande versehenen Apothecien.

Das Wachstum des Thallus ist bei dieser Spezies ein ausgesprochen marginales. Ich hatte Gelegenheit, kleinere Exemplare zu finden, die mehr einer Blattflechte als einer Lecanoracee glichen. Diese jungen Thalli haben eine rosettenartige Gestalt und wachsen streng zentrifugal. Besonders am Rande kann man dies Wachstum der Kruste und die Entstehungsweise der Areolen sehr gut beobachten. Der Rand selbst besteht aus kleinen Lappen, deren Enden eine dichotome Verzweigung aufweisen und intensiv braunschwarz gefärbt sind. In dieser Zone spielt sich das Wachstum der Kruste ab. Löst man diese peripherische, braunschwarze Zone von dem Substrat ab und untersucht diese Lappen mikroskopisch, so sieht man zunächst, daß die braune Färbung der Lappen von runden, braunen Zellen herrührt, die eng an einander gelagert sind und die in dünnen Hyphen mit grünlichgefärbten, länglichen Zellen ausstrahlen, deren Spitzen mit je einer Scheitelzelle abschließen und wasserhell sind (Fig. 5). Diese dünnwandigen, büschelartig verlaufenden Hyphen stellen die wachstumsfähige Zone dar; durch sie vollzieht sich die Vergrößerung des Thallus an seinem Umfange. Die radiär ausstrahlenden hellgrünen Hyphen enthalten noch keine Algen; erst in den dunkel gefärbten Partien habe ich Gonidien konstatieren können.

Im Gegensatz zu den Rhizocarpeen sind bei dieser Spezies die strahlig-verlaufenden Hyphen dünnwandig und heller gefärbt und gehen erst allmählich in kurzgliedrige braune über. Einige Millimeter hinter dieser Wachstumszone habe ich die ersten Spuren einer Areolierung feststellen können. Nachdem sich die Areolen abgetrennt haben, vergrößern sie sich nur durch interkalares Wachstum. Die große Familie der Lecanoraceen scheint — soweit ich sie untersucht habe — einen gemeinsamen Modus des Thalluswachstums zu besitzen.

Unsere Art ist sehr leicht von den ähnlich aussehenden Aspicilien durch Anwendung von Kali causticum zu unterscheiden. Befeuchtet man die Kruste mit diesem Reagens, so färbt sie sich sofort gelb und bald intensiv blutrot. Ferner ist die Kruste stumpf, während die meisten der mit ihr zu verwechselnden Arten einen glänzenden Thallus besitzen. Die Früchte sind 1—2 mm groß, anfangs den Thallusareolen eingesenkt, später bisweilen hervortretend. Die Scheibe ist flach, schwarz und mit einem bleibenden, weißlichen Lagerrande versehen.

Die Schlauchschicht besteht aus oben schwach verdickten Paraphysen und keuligen Asci, welche acht wasserhelle, ungeteilte Sporen enthalten. Die Pyknoconidien sind gerade, nadelförmig und sitzen auf einfachen Sterigmen.

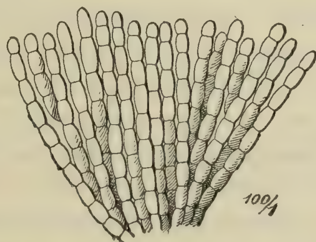


Fig. 5. Randhyphen von *Aspicilia cinerea* (L.) Kbr., die wachsende Zone darstellend.

Was den anatomischen Bau dieser Flechte betrifft, so lassen sich drei Schichten unterscheiden. Die oberste Schicht ist die Rinde, bestehend aus runden, hyalinen Zellen, die ein Plektenchym bilden. Eine bestimmte Anordnung der Zellen in Reihen läßt sich bisweilen konstatieren. Darunter befindet sich die Gonidienzone, die aus einzelnen hellgrünen Gonidien mit derben Membranen besteht. Die Mächtigkeit der Gonidienschicht ist ungefähr die gleiche wie die der Rinde. Hieran schließt sich das Mark, das aus runden, etwas verdickten, fast interstitienlos angeordneten Zellen zusammengesetzt ist, mit denen die Thallusareolen dem Substrat aufsitzen. Eine besondere untere Rinde ist nicht entwickelt.

Auch hier tritt an uns die Frage heran, welches Gebilde als ein »Thallus« und welches als ein »Flechtenindividuum« zu bezeichnen ist. Sofern man aber die Entstehungsweise und das Wachstum eines solchen Thallus verfolgt, ergibt sich, daß beide Begriffe in diesem Falle identisch sind. Der Thallus stellt ein Flechtenindividuum dar, das in seinem Zentrum areoliert ist, an seiner Peripherie gelappt erscheint und ein zentrifugales Wachstum hat. Die Wachstumsverhältnisse geben uns immer eine Handhabe bei der Beurteilung und Entscheidung dieser Frage. Die Areolierung erfolgt auch bei dieser Flechte vom Rande her. Es wäre nach meiner Auffassung un-

richtig, bei *Aspicilia cinerera* von »Einzel-Thalli« zu reden, welche die Kruste zusammensetzen, da die Areolenbildung von einer ursprünglich einheitlich zentrifugal wachsenden Zone ausgeht.

Den Zweck, den die Flechte mit dieser Areolierung zu erreichen sucht, ist ein zwiefacher. Erstens vergrößert sie durch die Areolenbildung ihre Assimilationsfläche, und zweitens ist ihr eine Möglichkeit gegeben, sich vermittelst dieser Thallusareolen vegetativ zu verbreiten und zu vermehren. Die Thallusfragmente ersetzen also auch hier die fehlende Soralbildung. Daneben findet auch eine Fortpflanzung durch Sporen statt.

9. **Lecidella armeniaca** (DC.) Fr.

Die Kruste ist weinsteinartig, dick, uneben, aus leicht gewölbten Areolen zusammengesetzt, gelblich-weiß oder weiß-bräunlich. Die Größe der Felder variiert zwischen 2 und 8 mm, frisch stets weißlich. Im Herbar färbt sich die Kruste bald hellrot, später dunkelrotbraun, welche Farbenveränderung auf den Gehalt des Thallus an Erythrin zurückzuführen ist.

Leider stand mir von obiger Flechte nur Herbarmaterial zur Verfügung. Die Exemplare, die aus der Exsikkaten-Sammlung von Arnold stammten und in der Nähe von Paneveggio bei 2520 m gesammelt waren, zeigen sowohl wie diejenigen von Laurer gesammelten einen fast kreisrunden, schwarzberandeten Thallus und wachsen isoliert auf dem Gestein. Gerade auf das isolierte Wachstum kommt es auch bei unserer Flechte an, weil durch das Zusammentreffen mit anderen Flechten die Randzone in ihrem Wachstum gestört wird und infolgedessen verkümmert oder sonstige Deformationen erleidet.

Die Areolierung beginnt in unmittelbarer Nähe des schwarzen Randes, der aus dunkelblauen, kurzgliedrigen Hyphen besteht. Die Größe der Areolen nimmt vom Rande nach dem Innern des Thallus hin zu; ebenfalls die Zahl der Apothecien, von denen sich die ersten auf einem zur Peripherie konzentrischen Kreise befinden. Die von mir untersuchten Exemplare erwecken den Eindruck eines einheitlich entstandenen Thallus. Der schwarze Saum, der den Thallus an seiner Peripherie umgrenzt, ist in erster Linie dazu bestimmt, den Thallus zu vergrößern und auszubreiten. Derselbe wächst zentrifugal; auf dieser schwarzen Unterlage schiebt sich der Thallus als Ganzes vor. Zukal bezeichnet die schwarz erscheinende Zone als »myceliaren Rand« und sagt, »daß aus diesen Randhyphen fortwährend neue Thallusanlagen entstehen.« Wie die Gonidien von den Randhyphen selbst in die Randzone transportiert werden, darüber weiß man vorläufig nichts Sicheres.

Der Thallus stellt also ein an seiner Peripherie stetig fortwachsendes Gebilde dar, das nach dem Innern zu Areolen entstehen läßt. Die entstandenen Areolen sind anfangs klein, wachsen aber durch interkalares Wachstum zu einer ansehnlichen Größe heran.

Der Begriff »Thallus« ist demjenigen von »Individuum« vollkommen identisch. Das mikroskopische Bild eines Thallusquerschnittes von *Lecidella armeniaca* ist folgendes. Zuoberst ist eine homogene Schicht, die den Thallus wie mit einer Cuticula überdeckt, deutlich erkennbar. Man bezeichnet sie als äußere Rinde; sie läßt keinerlei Differenzierung mehr erkennen und ist tot. Darunter befindet sich die innere, lebende Rinde, bestehend aus eng verflochtenen Hyphen. Dann folgt die Gonidienzone, in der die grünen Algenzellen reihenweise angeordnet liegen. Der Thallus wird nach unten durch die Markschicht abgeschlossen, die ein lockeres Hyphengeflecht darstellt; die Hyphenzellen sind länglich und dünnwandig. Einen bestimmten Verlauf halten die Hyphen nicht inne.

Die Apothecien sind dem Thallus angedrückt, liegen anfangs im Niveau der Kruste, erst später wölben sich die Scheiben vor. Ihre durchschnittliche Größe ist 1—3 mm, oft zeigen die Apothecien verschiedenartige Deformationen. Ihr Schlauchboden ist farblos oder hellgelblich. Die Schlauchschicht besteht aus stark verschleimten, oben grünlich-braunen Paraphysen und keuligen, 8-sporigen Schläuchen. Jod färbt die Schlauchschicht intensiv blau.

Feuchtet man die Kruste an, so verschwinden sämtliche Risse, die Areolen treten zusammen und stellen einen einheitlichen Thallus dar. Beim Austrocknen treten die Risse allmählich wieder auf. Durch die Areolenbildung wird das Gefüge des Thallus in hohem Grade gelockert und man findet in der Natur sehr oft Exemplare, wo ganze Areolengruppen ausgebrochen sind. In der Areolierung hat also auch diese Flechte ein weiteres Verbreitungsmittel entwickelt, das unter den denkbar ungünstigsten Verhältnissen der Vermehrung und Erhaltung der Flechte Gewähr leistet und als ein Ersatzmittel für die fehlende Soralbildung zu betrachten ist. Pyknoconidien habe ich auf den Thallusareolen nicht beobachten können.

10. **Lecidea albocoerulescens** (Wulf.) Schaer.

Das Untersuchungsmaterial habe ich in der Nähe der Bernina-Häuser (2280 m) gesammelt, wo die *Lecidea albocoerulescens* ansehnliche Krusten bildet. Die Flechte ist ziemlich verbreitet in der Berg- und Hochgebirgsregion, wo sie an Urgestein, seltener Sandstein, in schön entwickelten Thalli vorkommt. Sie ist mithin eine typische Kieselflechte. Durch den eigentümlichen Fettglanz der Kruste ist sie fast immer sicher zu erkennen. Der Thallus ist ergossen, fettglänzend, schmutzig-weiß von zahlreichen Rissen durchzogen, die ihm sein gefeldertes Aussehen geben. Die Risse sind äußerst unregelmäßig, sowohl im Verlauf und Richtung als auch an Länge und Breite.

Das anatomische Bild des Thallus ist folgendes. Die Rinde stellt ein dichtes Flechtwerk von Hyphen dar, das als ungefähr gleich starke Schicht

den Thallus nach oben hin begrenzt. Daran schließt sich die Gonidienzone, bestehend aus freudig-grünen Algen, die mehr oder weniger eine zusammenhängende Schicht bilden. Dann folgt das Mark, das aus locker-verflochtenen, keine bestimmte Richtung verfolgenden Hyphen zusammengesetzt ist und den Thallus nach unten abschließt. Einen sog. Hypothallus habe ich nicht auffinden können. Die Flechte sitzt mithin mit der Markschicht dem Gestein auf.

Was nun die Entstehung der Felderung der Kruste betrifft, so haben wir zunächst einen ergossenen, einheitlichen Thallus, der keine Spur von Sprüngen oder Rissen zeigt. Erst allmählich entstehen in einer Entfernung von der wachstumsfähigen Zone kleine Furchen, die sich nach und nach erweitern und zu den bisweilen recht ansehnlichen Rissen werden. Leider standen mir keine ganz jugendlichen Thalli mit gut entwickelter Randzone zur Verfügung, an denen man die sekundäre Felderung in ihrem Anfangsstadium hätte verfolgen können. Die breiteren Risse zeigen eine ausgesprochene Berindung, die an denselben bis zu einer gewissen Tiefe herabläuft und auf diese Weise die so entstandenen Thallusareolen vor äußeren Schädigungen zu schützen sucht. Ebenfalls ziehen sich die Gonidien in den Rissen herab, so tief, als die Algen noch das zu ihrer Assimilationstätigkeit notwendige Licht erhalten.

Bisweilen kommt es vor, daß an den so entstandenen Thallusareolen noch kleinere Risse auftreten, die vorläufig nicht bis zur gegenüberliegenden Seite der Areolen verlaufen, sondern blind in dem Feld endigen. Als Ursache für alle die Rißbildungen sind wahrscheinlich interkalare Wachstumserscheinungen, verbunden mit Spannungsdifferenzen, anzusehen, weil die Felderung erst in einem gewissen Stadium der Thallusentwicklung stattfindet. Sobald die Kruste eine gewisse Dicke erreicht hat, treten die ersten Spuren der Areolierung auf. Sicherlich tragen neben den erwähnten inneren Wachstumsvorgängen die extremen Witterungsverhältnisse, unter denen die Flechten im Hochgebirge wachsen, nicht unwesentlich zu der Weiterausbildung der Areolen des Thallus bei. Die Größe der Felder ist durchschnittlich die gleiche, die Breite der Risse nimmt von dem Rande nach den mittleren Partien des Thallus hin zu (Fig. 6). Der Thallus von *Lecidea albocoerulescens* besteht aus einer großen Anzahl von Areolen, die durch Rißbildung des ursprünglich einheitlich-gestalteten Thallus entstanden sind. Es deckt sich somit der Begriff »Thallus« mit »Kruste« und »Flechtenindividuum«. Aber nicht nur der Thallus zeigt eine Rißbildung, sondern auch die Apothecien nehmen an der Erscheinung Anteil. Auf dem Thallus findet sich meistens eine größere Anzahl von Apothecien dicht neben einander. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist eine solche Apotheciengruppe aus einer Anlage entstanden. Es hat sich zunächst ein Apothecium entwickelt, das durch innere Wachstumsvorgänge aufgerissen ist und sich in mehrere gespalten hat. Bisweilen läßt sich eine in Reihen angeordnete Gruppierung

der Apothecien feststellen; einen stichhaltigen Grund hierfür habe ich bis jetzt nicht finden können. Die Früchte sind dem Thallus angedrückt und besitzen eine flache, bläulich-bereifte Scheibe und einen fast verschwindenden Rand. Ihre Größe variiert zwischen 1 und 2 mm. Die Schlauchschicht besteht aus verschleimten, oben grünlich-braun gefärbten Paraphysen und keulig aufgetriebenen Asci, die acht ellipsoidische Sporen enthalten. Durch die Felderung des Thallus sowohl wie die der Apothecien ist die Flechte zu einer leichten und intensiven Verbreitung auf vegetative und fruktikative Weise befähigt. Durch die stattgefundene Felderung des Thallus ist der Zusammenhang der Flechte in hohem Maße erschüttert, und es bedarf nur eines geringfügigen Anstoßes, so bröckeln einzelne Thallusfelder aus der Kruste. Eine solche ausgebrochene Thallusareole besitzt die Möglichkeit, einem neuen Individuum den Ursprung zu geben.

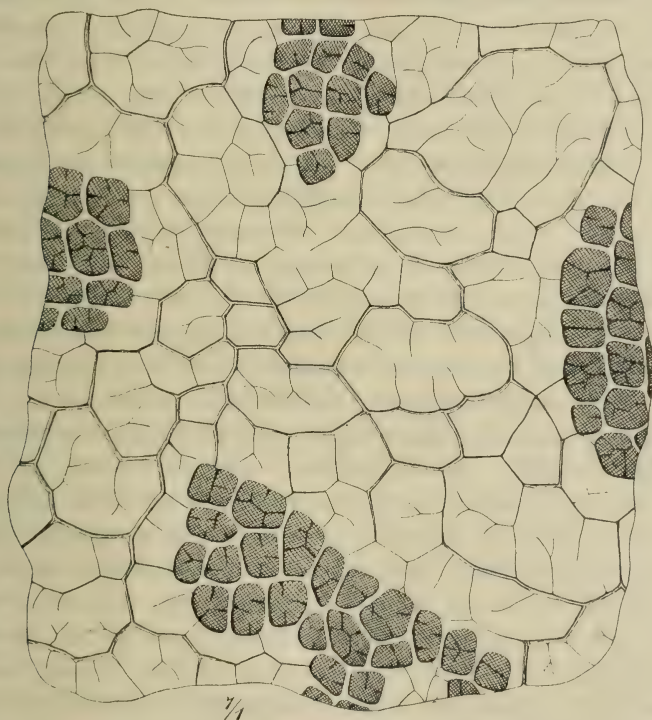


Fig. 6. Habitusbild von *Lecidea albocoerulescens* (Wulf.) Schaer., die Areolierung des Thallus zeigend.

Zum Schluß sei hier noch eine Angabe von Stein mitgeteilt, die vielleicht von Interesse ist und in Beziehung hierzu steht. Stein sagt, »daß die Schläuche meist schlecht entwickelte Sporen enthalten«. Auch ich habe nur sehr wenige Sporen entwickelt gefunden. Man könnte daraus schließen, daß die Verbreitung der Flechte nur selten auf dem generativen Wege statt-

findet; die Flechte sich mithin in der Thallusfelderung einen Ersatz geschaffen hat.

Pyknoconidien habe ich nicht gefunden, ebenso findet eine Vermehrung der Flechte durch Soredien nicht statt.

11. Lecidea crustulata (Ach.) Körb.

Die Kruste von *Lecidea crustulata* ist meistens sehr dünn, ergossen, bisweilen zerstreut areoliert oder schwach warzig. Die Farbe variiert zwischen aschgrau und gelblichgrau. Die Flechte ist makroskopisch an den kleinen, sitzenden, kreisrunden, glänzend berandeten Apothecien auf einem dünnen zusammenhängenden, leicht obliterierenden Thallus ziemlich sicher zu erkennen. Sie bevorzugt als Standort umherliegende Steinchen aller Art — außer Kalk und ist von der Ebene bis in das Hochgebirge verbreitet. Die Flechte bildet schwarze Begrenzungssaume sowohl, wenn sie mit Exemplaren derselben Spezies, als auch, wenn sie mit Thalli anderer Lecideen, z. B. *Lecidea platycarpa* zusammentrifft. Jeder Thallus grenzt sich durch eine schwarze Linie gegen den anderen ab und es entsteht auf diese Weise ein landkartenähnliches Bild. Ich habe versucht die Entstehungsweise und den inneren Bau des schwarzen, erhabenen Walles, der beim Zusammentreffen zweier gleichartiger Lecideen sich bildet, klarzulegen. Leider ist dies mir vorläufig ebensowenig wie Bitter geglückt. Bei der Untersuchung des schwarzen Saumes stößt man auf ziemliche Schwierigkeiten. Man kann nur eine dichtere Verflechtung der Hyphenenden konstatieren; sonst war an weiteren Einzelheiten mit dem Mikroskop nichts zu sehen. Die meisten Exemplare, die ich selbst gesammelt oder im Berliner Herbarium eingesehen habe, zeigen einen derartigen Wuchs und waren immer vergesellschaftet. Mir lag es aber vornehmlich daran, ein Exemplar zu finden, das ganz isoliert wuchs und das daher den Rand ungestört entwickeln konnte. Dies glückte mir auch. Hier war die Kruste von einem schmalen, schwarzen Rande umgeben, der aus kurzgliedrigen, blauschwarzen Hyphen gebildet wurde, die dendritisch ausstrahlten. Nach dem Innern zu konnte man die schwarzen Hyphen verfolgen, wo sie den Hypothallus bildeten. Direkt hinter dem Rand entstehen die mit Algen bevölkerten Thallusareolen, die durch interkalares Wachstum an Größe nach der Mitte hin zunehmen. Die Risse treten bei dieser Flechte infolge der dünnen Kruste nicht sehr stark hervor. Bei Lupenbetrachtung sieht man aber ganz deutlich, daß der Thallus ungleich areoliert ist. Der Thallus stellt also hier ein einheitlich-wachsendes, sich zentrifugal ausbreitendes Gebilde dar, das nach dem Innern zu sich in Areolen auflöst. Es deckt sich mithin der Begriff »Thallus« mit »Flechtenindividuum« vollständig.

Die Areolierung ist aber nur an Exemplaren der Spezies zu beobachten, die eine stärkere Kruste entwickelt haben; meistens ist der Thallus sehr

dünn, ergossen und zeigt nicht die geringste Spur von Felderung. Daraus geht hervor, daß die Felderung von der jeweiligen Stärke des Thallus abhängig ist. Dieser Befund ist für mich insofern wichtig, als er zeigt, daß die Flechte gewöhnlich eine einheitlich gestaltete Kruste entwickelt, die zentrifugal wächst und die je nach den äußeren Bedingungen dünner oder stärker sich entwickelt.

In einer gewissen Entfernung vom Rande sitzen die ersten Apothecien, deren Zahl und Größe nach dem Innern hin zunimmt. Ferner spricht auch die Entstehungsweise der Apothecien, die nicht in der schwarzen Hyphenunterlage ihren Ursprung nehmen, für meine Auffassung und Definition des Begriffes »Thallus«. Es bedarf eben noch eingehender Studien und besonders genauerer Beobachtungen in der Natur, um diese Frage vollkommen zu klären.

Bei den meisten Exemplaren fand ich nur einen sehr dünnen Thallus in Gestalt eines bläulichen Überzuges. Leider war es mir unmöglich, Querschnitte durch diese minimale Schicht herzustellen; so versuchte ich dann durch Aufweichen und Abheben mit der Nadel mich über die anatomischen Verhältnisse des Thallus zu orientieren. Ich fand den Thallus aus grünen Gonidiengruppen bestehend, umsponnen von farblosen Hyphen. Über die Dicke der Rinde und den Verlauf der Hyphen in den einzelnen Schichten kann ich nichts Bestimmtes sagen.

Dieser ergossenen Schicht sitzen die Apothecien auf, die infolge der geringen Entwicklung des Thallus stark hervortreten. Die Größe der Apothecien variiert zwischen 0,4—2 mm. Die Schlauchschicht besteht aus dünnen, gelatinös-verleimten, oben grünlich-braun gefärbten Paraphysen und dickbauchigen Asci. Jeder Ascus enthält acht ellipsoidische Sporen.

Sodann stand mir noch Material, das Herr Sandstede gesammelt und das er als f. *macrospora* Kbr. (= *meiospora* Nyl.) bestimmt hatte, zur Verfügung. Der Habitus dieser Form ist ein ganz anderer als der des Typus. Die Kruste ist grau, zerstreut-warzig, dick und gefeldert. Die Apothecien zeigen die nämlichen Verhältnisse. Besonders der Unterschied in der Dicke der Kruste zwischen der Form und dem Typus ist auffallend. Während *Lecidea crustulata* fast keinen oder nur einen sehr schwach entwickelten Thallus zeigte, besitzt die Form eine ansehnliche Kruste. Die Rinde ist dünn und besteht aus einem dichten Hyphengeflecht. Darunter liegt die Gonidienzone, die von grünen, kräftig-entwickelten Algenzellen gebildet wird. Das Mark zeigt eine beträchtliche Stärke und setzt sich aus farblosen, dicht verflochtenen Hyphen zusammen.

Aus den eben ausgeführten Darlegungen geht hervor, daß die Entwicklung der Kruste selbst bei einer Spezies sehr variabel ist und wahrscheinlich von verschiedenen Faktoren abhängt. Man sollte meinen, daß zwei so nahe stehende Formen einen gemeinsamen Modus der Krustenentwicklung hätten; dies ist aber, soweit ich die Sache beurteilen kann,

nicht der Fall. Vielleicht greifen bei der Krustenentwicklung Verhältnisse ein, die ich vor der Hand noch nicht kenne. Dies eine steht fest, daß die Areolierung mit der Dicke der Kruste proportional fortschreitet.

Bei dem Typus, der meistens keinen gefelderten Thallus, sondern nur eine ganz schwache thallinische Schicht besitzt, geschieht die Verbreitung der Flechte nur durch Sporen; während bei der f. *macrospora* Kbr., die eine höhere Entwicklung der Kruste zeigt und infolgedessen auch einen areolierten Thallus besitzt, die Areolierung als ein Verbreitungsmittel der Flechte anzusehen ist. In der starken Entwicklung der Kruste und der damit verbundenen Areolenbildung hat sich die Form *macrospora* Kbr. nicht nur ein Mittel zu ihrer vegetativen Verbreitung geschaffen, sondern dieselbe beweist auch, daß die Form *macrospora* Kbr. auf einer höheren Entwicklungsstufe steht als der Typus.

12. Lecidea confluens Fr.

Die Kruste der *Lecidea confluens* ist dick, weinsteinartig, wulstig-uneben, stark gefeldert. Daneben findet man auch Exemplare, bei denen die Kruste fast kaum entwickelt ist. Die Felder sind 0,3—4 mm groß und sind in dem oberen Teile berindet. Die Farbe des Thallus ist matt blaugrau oder weißgrau, welcher Unterschied auf die Verschiedenheit der Standorte gewiß zurückzuführen ist. Die Früchte sind dem Thallus angedrückt, mit nackter, tiefschwarzer, gewölbter Scheibe. Wie der Name angibt, findet häufig ein Zusammenfließen der Früchte statt. Die Größe der Früchte variiert zwischen 1—5 mm. Das Gehäuse und der Schlauchboden ist braun-schwarz gefärbt. Die Schlauchschicht besteht aus oben grünlich-braun gefärbten Paraphysen und schmalkeuligen Asci, die nur selten entwickelte Sporen enthalten.

Die Pykniden besetzen in großer Zahl den Thallus, sind ellipsoidisch geformt und enthalten stäbchenförmige, leicht gekrümmte Pyknoconidien. Selbst weißliche Sorale sind bisweilen auf dem Thallus anzutreffen.

Ein Querschnitt durch eine Thallusareole klärt uns über die anatomischen Verhältnisse der Flechte auf. Auffallend ist bei der Spezies die starke Entwicklung der Markschicht gegenüber den anderen Schichten. Gerade bei den von mir zuerst untersuchten Exemplaren, die zum Teil aus dem Riesengebirge, zum Teil aus der Schweiz stammten, besitzt der Thallus eine ansehnliche Stärke. Das Mark ist sehr luftreich und besteht aus fast runden, kurzgliedrigen Hyphen, die wirr durcheinander verlaufen und mit Jod behandelt eine intensivblaue Färbung annehmen. Gegen die Gonidienzone nehmen die Hyphen eine etwas bestimmtere Richtung an; sie laufen fast parallel nebeneinander. Die Gonidienzone selbst stellt ein schmales grünes Band aus freudig-grünen Algenzellen dar, über die sich zunächst die innere Rinde als oberer Abschluß legt, gebildet aus eng verflochtenen,

parallel verlaufenden, kurzgliedrigen Hyphen. Neben der inneren Rinde findet man noch eine äußere, die eine homogene, abgestorbene Schicht darstellt und in der keine Hyphen mehr zu konstatieren sind. Bisweilen hat die äußere Rinde eine bräunliche Färbung, die sich, wie man an Querschnitten durch Thallusareolen beobachten kann, an dem Rande bis zu einer gewissen Tiefe der Areole herabzieht. Eine untere Rindenschicht habe ich nicht entwickelt gefunden. Die braune Schicht ist meines Erachtens erst in der Zeit entstanden, wo die Areole sich gebildet hat. Durch die nachträglich entstandene Schicht sucht die Flechte die Areolen gegen Austrocknung und sonstige schädigende Einwirkungen abzuschließen. Aus dem Befunde geht weiter hervor, daß die Areolierung des Thallus eine sekundäre Erscheinung ist und daß dieselbe erst nachträglich auftritt. Bei den ersten Anfängen sieht man, daß die Rißbildung von der Rinde ausgehend bis in das Mark fortschreitet, und daß die jungen Risse meist als kleine Einkerbungen auf Querschnitten durch eine Thallusareole hervortreten. Die Linien, welche die einzelnen Felder trennen, verlaufen nicht gerade, sondern im Zick-zack. Ebenfalls ist die Größe der Felder keine konstante. Man findet große Areolen mit kleinen untermischt. Die Breite der Risse variiert gleichfalls. Die ältesten sind auch die breitesten, während die ganz jungen eine fast kaum wahrnehmbare Breite besitzen und sich als schwarze, ganz feine Linien präsentieren. Durch Anfeuchten der Kruste kann man die Rißlinien zum Verschwinden bringen und der Thallus stellt dann eine einheitliche Fläche dar. Bei den von mir bei St. Christoph am Arlberg gesammelten Exemplaren zeigte der Thallus eine enorme Flächenentwicklung. Dort bildet die Flechte einen wichtigen Bestand der Flechtenformation und fällt durch die großen, grauen Flecke auf den Felsen dem Beschauer sofort in das Auge. Ich habe solche von 300 qcm gemessen. Die Exemplare zeigen einen deutlich lappig effigurierten Rand, hinter dem die ersten Areolen entstehen. Ferner haben die vom Arlberg stammenden Exemplare eine besonders stark entwickelte Markschicht. Ob hierin eine Anpassung der Flechte an den Standort und die Witterungsverhältnisse zu sehen ist, kann ich vorläufig nicht entscheiden. Dem gegenüber habe ich im Riesengebirge Exemplare gesammelt, die fast keinen oder einen nur sehr schwach entwickelten Thallus zeigen und bei denen keine Areolierung zu beobachten ist. Daraus geht hervor, daß die Areolierung des Thallus auch bei dieser Flechte von der Dicke der Kruste abhängig ist, und daß nur die Exemplare, bei denen eine Felderung des Thallus vorhanden ist, die Möglichkeit haben, sich durch Thallusfragmente vegetativ fortzupflanzen und zu verbreiten, während den anderen ohne entwickelten Thallus nur die Sporen als Verbreitungsmittel dienen können.

Sehr selten finden sich auch auf dem Thallus der Flechte servediöse Bildungen, die wahrscheinlich auch als ein Verbreitungsmittel in einigen Fällen angesehen werden können. Gewöhnlich schreitet die Flechte nicht

zur Soredienbildung; wenn sie es tut, ist das Entstehen der Sorale lediglich durch den feuchten Standort bedingt. Meistens kommt die *Lecidea confluens* an sonnigen Stellen im Gebirge und Hochgebirge vor, wo sie durch ihre grauen Krusten hervortritt. Sie ist eine echte Kieselflechte. Sehr häufig findet man im Hochgebirge von der Flechte eine f. *oxydata*, deren Kruste durch eingelagerten Eisenocker rostgelb gefärbt ist und welche die gleiche Areolierung des Thallus wie der Typus zeigt.

13. Catocarpus badioater Flke.

Mit *Catocarpus badioater* und den folgenden Spezies von Rhizocarpon gelangen wir zu der zweiten Gruppe von Flechten, die ich auf die Entstehungsweise und das Wachstum des Thallus untersucht habe. Betreffs der Areolenbildung und der damit verbundenen Thallusbildung steht diese zweite Gruppe im schroffen Gegensatz zu der ersteren, welche die Familien der Lecanoraceen und Lecideaceen umfaßte.

Catocarpus badioater besitzt eine weinsteinartige, rissig-gefelderte oder warzige Kruste, die betreffs ihrer Farbe in allen aus hellgrau oder rotbraun sich ergebenden Nuancen variiert. Die Felderchen sind entweder zu einer gedrängten Kruste vereinigt oder es kommen auch ganz zerstreut gefelderte Exemplare vor, die zwischen den einzelnen Thallusfeldern den schwarzen Protothallus durchschauen lassen. Leider habe ich von dieser Flechte nur Herbarmaterial zur Untersuchung heranziehen können, welches, wie so oft, wenn es auf ganz spezielle Fragen ankommt — im Stich läßt. Nur ganz wenige Exemplare besaßen einen gut entwickelten Rand. Auf den ersten Blick zeigt sich, daß wir es mit einer Flechte zu tun haben, die denselben Wachstumsmodus wie die ihr nahestehende größere Gattung Rhizocarpon besitzt.

Der Thallus besteht aus kleinen, warzenförmigen Erhöhungen, welche dem schwarzen Protothallus aufsitzen und welche vom Rande nach der Mitte an Größe zunehmen und so allmählich eine geschlossene Kruste bilden. Der Protothallus umgibt den Mutterthallus mit einem schwarzen Saume, der dendritisch ausstrahlt. Er besteht aus dunkelblauen, kurzgliedrigen Hyphen, die sich fest dem Substrat anschmiegen und algenfrei sind. Erst in einiger Entfernung von der äußersten Peripherie treten die ersten Algengruppen auf, welche anfangs noch unsichtbar durch die schwarze Rinde, erst später zum Durchbruch gelangen und allmählich die schwarze Rindenschicht, die sie anfangs schützend bedeckte, abstoßen und als rotbraune Warzen zutage treten. Jede entstandene Thallusareole besitzt die Fähigkeit, ihren Umfang durch nachträgliches interkalares Wachstum zu vergrößern. Auf diese Weise rücken die anfangs isoliert auftretenden Areolen aneinander und bilden eine geschlossene Kruste. Dazu kommt ferner der Umstand, daß auch zwischen den schon vorhandenen Areolen auf dem

Protothallus neue Thallusanlagen entstehen, welche die noch vorhandenen Lücken ausfüllen. Die einzelnen Areolen besitzen braune Begrenzungssäume, bestehend aus kurzgliedrigen Hyphen, die sich unter jeder Thallusareole hinziehen und den Hypothallus bilden. Er dient den Areolen gewissermaßen als ein Polster, dem sie aufsitzen. Von einigen Autoren ist diese braune Hyphenschicht als untere Rinde bezeichnet worden. Gegen diese Bezeichnung ist aber einzuwenden, daß bei den Krustenflechten von einer unteren Rinde keineswegs die Rede sein kann und gerade das Fehlen derselben als Charakteristikum für die Krustenflechten herangezogen wird. Diese unter den Areolen sich wie ein Rasen hinziehende Unterlage stellt weiter nichts dar als die Reste des ehemaligen sterilen, ursprünglich allein vorhandenen Protothallus. Bei dieser Flechte ist die Definition des Begriffes »Thallus« insofern eine andere, als erst durch das Zusammentreten vieler unter sich gleichartiger Elemente — der Thallusareolen — ein Thallus zustande kommt, der dann befähigt ist, Apothecien zu erzeugen. Als »Thallus« oder besser »Gesamtthallus« bezeichnet man bei dieser Flechte ein Konglomerat vieler Thallusareolen oder Einzelthalli, welche dieselbe Entstehungsweise und die gleichen anatomischen Verhältnisse haben. Als Fundament für den Aufbau der Areolen dient bei dieser Flechte der Protothallus, der sich aus der keimenden Spore entwickelt hat und mit Algen in Berührung gekommen zur Bildung der kleinen Thallusareolen geschritten ist. Durch den gegenseitigen Druck nehmen die anfangs runden Einzelthalli meist die Form eines unregelmäßigen Polygons an. Nur selten hat man Gelegenheit eine ganz junge isoliert wachsende Thallusanlage zu beobachten, da durch Berührung mit anderen Flechtenthalli meistens der dendritisch sich verzweigende Protothallus in der Entwicklung gehemmt wird. Auf diesen Punkt werde ich bei der Besprechung von *Rhizocarpon geographicum* zurückkommen und denselben genauer zu präzisieren suchen.

Sodann fand ich im Berliner Flechten-Herbar ein Exemplar ebenfalls von Laurer gesammelt unter dem Namen: *Lecidea confervoides* var. *glaucescens* Naeg. Bei diesem Exemplar besteht der Thallus aus einem ergossenen, schwarzen Überzug, auf dem zahlreiche, kleine, weiße Punkte sitzen, die sich bei näherer mikroskopischer Untersuchung als junge Areolen erweisen. Der vorwiegende Bestandteil der Flechte ist nicht der Thallus im eigentlichen Sinne, sondern der sterile, blauschwarze Protothallus. Vielleicht ist diese Form nicht aufrecht zu erhalten und nur als ein Jugendstadium des Typus anzusehen. Aber durch die abnorme Entwicklung des Protothallus hat sich Naegeli veranlaßt gesehen, dieses Exemplar als eine besondere Form abzutrennen. Sehr wahrscheinlich ist dieses Exemplar unter ganz besonderen äußeren Verhältnissen erwachsen; daher die hohe Entwicklung des Protothallus.

Die Apothecien sind der Kruste eingesenkt und haben eine flache, schwarze Scheibe mit dünnem, schwarzem Rande. Der Schlauchboden ist

braunschwarz. Die Paraphysen sind eng verleimt, und die bauchigen Schläuche enthalten acht große, hyaline, sohlenförmige von einem Schleimhof umgebene Sporen.

Wir müssen bei dieser und den folgenden Rhizocarpeen streng zwischen einer primären und einer sekundären Areolierung unterscheiden. Unter »primärer Areolierung« verstehe ich das Entstehen der Thallusareolen auf dem Protothallus, die durch späteres Zusammentreten die Gesamtkruste bilden. Späterhin tritt eine sekundäre Areolierung des Thallus bei dieser Flechtengruppe auf; diese ist aber nicht mit der Felderung der ersten Gruppe zu vergleichen und daher auch nicht als Ersatz für die Soralbildung anzusehen. Die Kruste oder besser der Gesamtthallus stellt hier eine Mehrheit von vielen, morphologisch gleichwertigen Einzelthalli dar. Welchen Zweck die sekundär auftretende Felderung des Thallus bei den Rhizocarpeen zu erfüllen hat, ist vorläufig noch nicht bestimmt festzustellen. Als Ersatzmittel für die Soralbildung ist sie sicher nicht aufzufassen. Auch Soredien finden sich bei *Catocarpus* nie vor. Mithin steht der Flechte nur eine Vermehrung und Verbreitung durch Sporen zu Gebote.

14. Rhizocarpon geographicum L.

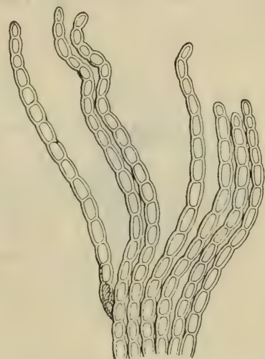
Von *Rhizocarpon geographicum* L. habe ich in der Schweiz besonders schöne Exemplare gesammelt, die uns über die Areolenbildung und die Entstehung der Gesamtkruste, sowie über die sekundär auftretende Felderung der primären Einzelthalli Aufschluß geben. Schon bei makroskopischer Betrachtung sieht man, daß der Flechtenthallus aus kleineren und größeren Thallusareolen von grünlichgelber Farbe besteht, die auf einem schwarzen Untergrund sitzen. Derselbe besteht aus kurzgliederigen Hyphen, die am Rande konfervenartig ausstrahlend mit ihren äußersten Enden auf dem Gestein nach Algen suchen.

Diese Beobachtungen wurden teils mit dem Simplex, teils mit dem Mikroskop ausgeführt. Zur mikroskopischen Untersuchung habe ich ganz dünne Plättchen von dem Gestein — es war Glimmerschiefer — abgespalten. Durch diese Präparationsmethode wurde es mir ermöglicht, die dendritisch ausstrahlenden Randhyphen in ihrer Lagerung ungestört untersuchen zu können. Die Zellen der Randhyphen sind wie diejenigen des übrigen Protothallus blauschwarz, kurzgliedrig und besitzen ein unbegrenztes Scheitelwachstum (Fig. 7). Die blauschwarze Färbung rührt von der Einlagerung von Flechtensäuren in die Membranen der Zellen her, welche die Hyphen vor äußeren Schädigungen bewahren sollen. Die Scheitelzelle jeder wachsenden Pilzhyphe ist etwas heller gefärbt und kugelig geformt. Über den Begriff »Protothallus« herrscht in der Lichenologie eine ziemliche Unklarheit und damit verbunden ein häufiger Mißbrauch. Meistens hat man ihn zu umfassend gebraucht. Schwenderer war der erste, der näher auf

die Natur und das Vorkommen des sog. »Protothallus« einging und ihn einer eingehenden Untersuchung unterzog. Über diesen Punkt werde ich in einem der folgenden Kapitel eine ausführlichere und eingehendere Darlegung bringen.

Nach meinen Untersuchungen bei *Rhizocarpon geographicum* L. kann die Thallusbildung auf zweierlei Weise stattfinden. In dem einen Falle stellt eine keimende Spore den Ausgangspunkt für den Thallus dar; in dem anderen Falle haben wir bereits einen vollständig entwickelten Flechtenthallus, umgeben von einem schwarzen, dendritisch verzweigten Hyphengeflecht, in dem von dem Inneren aus die Gonidien nach der Randzone vorgeschoben werden.

Bei dem ersten Falle finden wir eine keimende Flechtenspore vor uns, die ein feines, durch nachträgliche Einlagerungen von Flechtensäuren schwarz gefärbtes, viel verzweigtes Mycel entwickelt, das auf dem Substrat umherkriechend nach Algen sucht. Leider habe ich während meiner Untersuchungen niemals Gelegenheit gehabt, eine in Keimung begriffene Spore aufzufinden, während ganz kleine, noch keine gelben Areolen zeigenden Protothalli häufig auf dem Substrat waren. Diese Gebilde stellten ein Gewirr von blauschwarzen, kurzgliederigen Hyphen dar, die noch keine Algen erfaßt hatten. Sobald aber die Hyphen mehrere Millimeter gewachsen waren, konnte ich die ersten Algenhäufchen feststellen, an die sich die Hyphen angelegt hatten und die dann in reger Teilung begriffen waren. Dieselbe Tatsache haben Schwendener und Bachmann vor mir konstatiert. In dem Stadium, wo die Algenzellen von den Pilzhyphen erfaßt werden, ist noch keine Areole sichtbar, weil die schwarzen Hyphen zunächst noch als Deckhyphen fungieren. Die Areole wird erst dann sichtbar, wenn durch die vermehrte Zahl der Algen die schwarze Schicht, die als »primäre Rinde« dient, resorbiert wird. Bisweilen findet man noch Reste der schwarzen, primären Rinde auf den Areolen hängen. Die später gebildete Rinde ist leicht kenntlich an der Ablagerung jenes grüngelben Farbstoffes, der die intensive Färbung der *Rhizocarpon*-Areolen hervorruft. Die kleinsten Thallusareolen, die ich gemessen habe und die noch dem Auge als gelbe Punkte erscheinen, haben einen Durchmesser von 30—40 μ (Fig. 8). Leider kann ich über die Wachstumsintensität dieser Thallusareolen aus eigener Erfahrung nichts Genaueres angeben; nach den bisher vorliegenden Mitteilungen und Beobachtungen über die Wachstumsintensität einiger Flechten zu urteilen, vergehen gewiß bei *Rhizocarpon* mehrere Jahre, ehe ein ansehnlicher Thallus zustande gekommen ist.


Fig. 7. Hyphen des Protothallus von *Rhizocarpon geographicum* L.

Verfolgen wir jetzt das Wachstum der Thallusareolen und die Bildung des Gesamtthallus. Der Thallus von *Rhizocarpon geographicum* L. bildet, makroskopisch betrachtet, eine gelbgrün gefärbte Kruste, die je nach dem Alter zusammenhängender wird oder durch schwarze Flecken, an denen der Protothallus zutage tritt, unterbrochen ist. In der Jugend besteht der Thallus aus einzelnen, isoliert stehenden gelbgrünen Thallusareolen, die auf dem schwarzen, rasenartigen Protothallus aufsitzen. Solange als die Areolen noch isoliert auf der schwarzen Unterlage sich befinden, haben sie meist kreisrunde Gestalt. Allmählich vergrößern sich die Areolen und berühren sich mit ihren Rändern, wodurch sie polygonale Gestalt annehmen. Zum Schluß verwachsen sie zu einer mehr oder weniger zusammenhängenden Kruste, die dann befähigt ist, Apothecien zu erzeugen. Diesen Verschmelzungsprozeß vieler morphologisch und physiologisch gleichwertiger Elemente — Thallusareolen oder Einzelthalli genannt — zu einem Gesamtthallus bezeichne ich mit dem Ausdruck »primäre Areolierung«. Dem gegenüber steht die »sekundäre Areolierung«, die durch die nachträglich

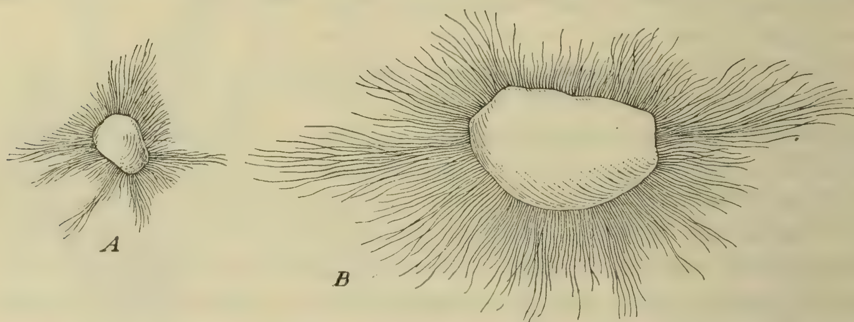


Fig. 8. Isoliert wachsende Thallusareolen von *Rhizocarpon geographicum* L. — *A* Eine ganz junge Thallusareole. *B* Eine etwas ältere Thallusareole.

auftretende Rißbildung eingeleitet und erst allmählich in Erscheinung tritt. Als Ursache der sekundären Areolierung sind wohl innere Wachstumsvorgänge anzusehen, die den Gesamtthallus in größere oder kleinere Felder teilen. Die Breite der Risse ist sehr variabel; bisweilen sind die auftretenden Risse nicht bis zur gegenüberliegenden Seite der Areole vorgedrungen, sondern hören inmitten des Thallusfeldes blind auf. Man kann die jungen, erst im Laufe des Thalluswachstums entstandenen Sprünge und Risse in den verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung bei ein und derselben Kruste beobachten und verfolgen (Fig. 9).

Nach Stahlecker sollen die Risse mit dem Alter durch Verwachsung verschwinden. Nach meinen Untersuchungen ist dies aber nicht der Fall. Wenn schon Stahlecker nicht zwischen einer primären und einer sekundären Areolierung, wie es bei *Rhizocarpon geographicum* der Fall ist, unterscheidet, so habe ich dennoch nicht eine Verwachsung der primär

entstandenen Areolen beobachten können. Die auf dem Protothallus isoliert entstandenen, runden Areolen schließen sich nach einiger Zeit zu größeren oder kleineren Gruppen zusammen, wobei sie polygonale Gestalt annehmen. Daß aber die Risse zwischen den einzelnen, polygonal geformten Thallusareolen vollkommen verschwinden, habe ich nie finden können. Zukal spricht auch nur von einer basalen Verschmelzung der Areolen beim Zusammenschluß zu größeren Thallusgruppen. Ferner glaube ich, daß die Untersuchungen von Bitter, bezüglich des Verhaltens der Krustenflechten beim Zusammentreffen ihrer Thallusränder hier nicht als Belege oder Analoga dienen können. Bitter ist hinsichtlich der schwarzen Begrenzungslinien zu dem Resultat gekommen, daß diese durch plötzliches Sistieren des Wachstums der Randhyphen entständen. Wo dieselben aber verschmelzen, tritt keine schwarze Linie auf. Ferner kommt es bei diesem Vorgang überhaupt zu keiner Rißbildung, wie dieselbe bei *Rhizocarpon* zu beobachten ist, sondern die Abgrenzungslinie ist eine im Niveau beider Flechtenindividuen verlaufende schwarze Linie, verursacht durch die Einlagerung chemischer Stoffe in die Spitzen der Randhyphen. Stahlecker behauptet, daß die Berindung der Thallusfelder beim Verwachsen verschwindet und die Hyphen des einen Feldes mit denen des anderen verschmelzen; dann dürfte aber nach meiner Auffassung keine schwarze Linie zwischen zwei Thallusareolen sichtbar bleiben. Wie gesagt, führe ich die sekundäre Areolierung der Kruste auf nachträgliche Wachstumsvorgänge der Thallusareolen zurück. Die sekundär auftretenden Risse innerhalb von Thallusareolen wachsen mit der Thallusareole und verschwinden niemals. Sobald erst einmal die Areolen von kleinen Sprüngen durchzogen sind, arbeiten auch die Witterungsverhältnisse an der Verbreiterung und Vertiefung der Risse mit. Befeuchtet man die Kruste, so verschwinden alle Risse; beim allmählichen Austrocknen treten sie wieder hervor.

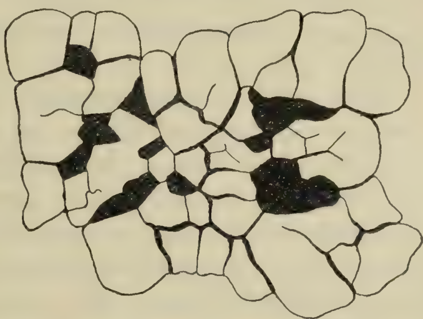


Fig. 9. Thallus von *Rhizocarpon geographicum* L., die später eintretende sekundäre Areolierung zeigend.

Inwieweit die Apothecien bei der sekundären Areolierung des Flechtenthallus eine Rolle spielen, darüber kann ich vorläufig keine genaueren Mitteilungen geben. Bisweilen habe ich einen ringförmigen Wulst zu beiden Seiten der die Rinde durchbrechenden Apothecien gefunden; ganz beiläufig möchte ich hier die Frage nach dem Entstehungsort dieser Gebilde bei *Rhizocarpon* streifen. Mir scheint es, als ob die Apothecien entweder am Rande der Areolen oder auf dem Protothallus ihren Ursprung haben und

zwar aus folgenden Gründen. Erstens zeigt sich auf Querschnitten, daß die Apothecien auf beiden Seiten durch Risse von dem übrigen Thallus getrennt sind, ferner auch die stark eckige Gestalt derselben. Alles dies spricht meines Erachtens für das Entstehen derselben in den Rissen, die sich zwischen den Areolen befinden und bis zu dem Protothallus herabgehen. Vorläufig soll dies nur eine kurze Mitteilung sein, weitere Untersuchungen hierüber werden demnächst folgen, um betreffs der Entstehung der Apothecien bei *Rhizocarpon* Klärung zu verschaffen.

Nachdem wir zunächst die Entstehung einer *Rhizocarpon*-Kruste durch Verschmelzung vieler isoliert entstandener Thallusareolen zu Thallusgruppen verfolgt haben, erübrigt noch die andere Wachstumsform des Thallus eine kurze Betrachtung. In diesem Falle haben wir bereits einen geschlossenen, vollständig entwickelten Flechtenthallus, der an seiner Peripherie von einem schwarzen, konfervenartig sich verzweigenden Hyphengeflecht umgeben ist, in dem von dem Inneren aus die Gonidien nach der Randzone vorgeschoben werden. Auf dieser schwarzen Randzone entstehen dann junge Thallusareolen, die an Größe allmählich zunehmen, sich zusammenschließen und sich an den vollständig entwickelten und geschlossenen Thallus anlegen.

Nach dieser Auseinandersetzung über die verschiedene Entstehungsweise einer *Rhizocarpon*-Kruste will ich noch mit einigen Worten auf die Definition und Auffassung des Flechtenthallus bei *Rhizocarpon* eingehen. Jetzt faßt man die Kruste von *Rhizocarpon geographicum* L. nicht als »ein Flechtenindividuum«, sondern aus unzähligen, auf gemeinschaftlicher Unterlage entstandenen Einzelthalli bestehend auf. Jeder Einzelthallus wird als ein Flechtenindividuum oder als eine Flechtenindividualität betrachtet. Alle die Thallusareolen stellen unter sich morphologisch und physiologisch gleichwertige Gebilde dar. Diese Ansicht vertreten Schwendener, der sich als erster mit dieser Frage beschäftigt hat, sodann neuerdings Bitter, Friederich und Stahlecker.

Der Zweck der sekundären Areolierung des Flechtenthallus ist bei *Rhizocarpon geographicum* L. sowie bei den folgenden Rhizocarpeen kein so in die Augen springender als bei der zuerst besprochenen Gruppe der *Lecanoraceae* und *Lecideaceae*. Wohl kaum kann man hier die sekundäre Areolierung als einen Ersatz für die Soralbildung ansehen. Der wahre Zweck bleibt also noch zu erforschen. Mithin steht der so weit verbreiteten, in allen Erdteilen wiederkehrenden Flechte nur die Möglichkeit zu Gebote, sich durch Sporen fortzupflanzen.

Sorale habe ich nie auffinden können; ferner fehlen gleichfalls die Pyknidien.

15. Rhizocarpon Montagnei (Fw.) Kbr.

Außer den Exsikkaten, die mir zur Verfügung standen, habe ich von mir selbst gesammelte Exemplare von Pettneu, wo *Rhizocarpon Montagnei*

mit *Rhizocarpon grande* zusammenwächst, untersucht. Die Exsikkaten sind in mancher Hinsicht nicht geeignet, uns über die Entstehung des Thallus und dessen Wachstum zu unterrichten und uns der Lösung der betreffenden Fragen näher zu bringen.

Der allgemeine Habitus ist bei allen Exemplaren ungefähr der gleiche. Die Kruste ist warzig oder warzig-gefeldert und wird von den Lichenologen als »thallus verrucosus« bezeichnet. Die Größe der Warzen und auch die der Felder ist bei den einzelnen Exemplaren verschieden. Gewöhnlich nimmt die Größe der Warzen vom Rande nach dem Zentrum der Kruste hin zu. Die Farbe ist ebenfalls großen Schwankungen unterworfen; sie ist meistens bläulichgrau, bisweilen mit einem Stich ins Braune. Die Thallusareolen sitzen einem schwarzen Protothallus auf, der am Rande der Kruste in ein dendritisch verzweigtes Hyphengeflecht ausstrahlt. Zwischen den körnigwarzigen Areolen sind die matt schwarzen Apothecien sichtbar, welche die Kruste nur wenig überragen und mit einem dünnen, meist bleibenden Rande versehen sind. Wie auch bei den anderen Untersuchungsobjekten hat mich bei der Flechte der Protothallus und die auf ihm entstehenden Thallusschuppen am meisten interessiert. Beim Durchsehen des Materials im Berliner Herbar habe ich ein Exemplar gefunden, das aus dem Herbar von A. Braun stammte und von C. Bayrhoffer im Taunus gesammelt und als *Lecidea confervoides* bestimmt war. Auf der Etikette findet sich der Name »*Rhizocarpon* spec.«. Nach Stein und Sydow, die bei *Rhizocarpon Montagnei* eine forma *protothallinum* Kbr. angeben, halte ich das Exemplar als hierzu gehörig. Der sterile Pilzthallus ist stark entwickelt und überzieht das Substrat, welches ein fast reiner, weißer Quarz ist, konfervenartig mit seinen tiefblauen Hyphen. Die Hyphen besitzen verdickte Zellwände und sitzen dem Gestein so fest auf, daß man sie nur mit sehr großer Mühe und unter Anwendung von verdünnter Salzsäure ablösen kann. In einiger Entfernung vom Rande fand ich wiederholt Gonidiennester, die von den blauen Hyphen umklammert waren. Sobald die Hyphen mit den Gonidien in engere Verbindung treten und die Algen sich rascher zu vermehren beginnen, treten Veränderungen an den Hyphen auf. Die Zellen strecken sich etwas und werden fast farblos. Der Flechtenthallus selbst ist bei dem Exemplar sehr schwach ausgebildet, während der sterile Pilzthallus eine recht bedeutende Entwicklung zeigt.

Die Fruktifikation des Flechtenthallus ist eine äußerst spärliche. Infolge des stark ausgeprägten Protothallus hat sich Körber veranlaßt gesehen, diese Wachstumserscheinung als eine besondere Form von *Rhizocarpon Montagnei* abzutrennen. Ob die Form eine konstante ist, entzieht sich vorläufig meiner Beurteilung; vielleicht ist die starke Entwicklung des sterilen Pilzthallus auf äußere Momente zurückzuführen.

Wie bei der vorhergehenden Spezies von *Rhizocarpon*, geschieht die

Entstehung der Areolen bei *Rhizocarpon Montagnei* in gleicher Weise. Bei den von mir gesammelten Exemplaren, sowie bei den Exsikkaten ist der fertile Flechtenthallus stärker entwickelt als der Protothallus. Auch hier erscheinen die jüngsten Areolen am Rande des sich meist zentrifugal ausbreitenden schwarzen Protothallus, während die älteren und infolgedessen größeren Warzen mehr im Inneren sich befinden. In gleicher Weise wie bei *Rhizocarpon geographicum* stellt auch hier die Gesamtkruste ein Konglomerat aus vielen gleichwertigen Elementen — den Thallusareolen — dar, die alle dem Protothallus aufsitzen. Jede Thalluswarze ist als ein Flechtenindividuum zu betrachten und die Gesamtheit vieler solcher Einzelthalli muß als ein Gesamtthallus aufgefaßt werden.

Der anatomische Bau des Thallus zeigt auch gewisse Eigentümlichkeiten. Das Mark besteht aus locker verflochtenen Hyphen mit kurzen, rundlichen Gliederzellen, die eine nicht unwesentliche Wandverdickung aufweisen. In der Markschicht habe ich keine bestimmte Richtung der Hyphen verfolgen können. Auf Querschnitten durch den Thallus liegen die rundlichen bis polyedrischen Zellen nebeneinander zwischen sich kleine Intercellularräume lassend.

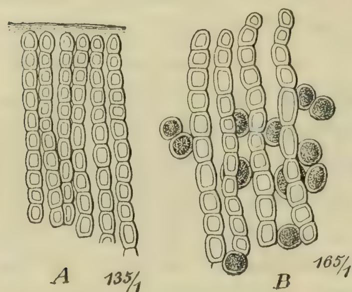


Fig. 10. Thallusquerschnitt von *Rhizocarpon Montagnei* (Fw.) Kbr. — *A* Querschnitt durch die Rinde. *B* Querschnitt durch die Gonidienzone.

Dagegen nehmen in der Gonidienzone die Hyphen eine ganz bestimmte Richtung an; sie laufen meist parallel nebeneinander, senkrecht zur Oberfläche der Areolen und bilden Zellenschnüre, welche die Gonidienzone durchziehen. Aus der Gonidienschicht treten sie streng parallel verlaufend aus und bilden die Rinde. Jede einzelne Hyphe endigt in eine kugelförmige Endzelle. Über der so gebildeten Rinde liegt eine Cuticula, bestehend aus abgestorbenen Teilen der Hyphen; an mehreren Stellen war dieselbe gesprengt und nur noch die Rindenreste waren übrig (Fig. 10).

Die Apothecien sind 0,3—5 mm groß, mit einem dünnen Lagerrande versehen. Das Gehäuse ist kohlig, der Schlauchboden braunschwarz. Die Schlauchschicht besteht aus verschleimten, oben rötlichbraunen Paraphysen und keuligen Asci, die meist zwei Sporen enthalten. Die Sporen sind ellipsoidisch, anfangs ungefärbt, später dunkelbraun, zahlreich mauerartig gefeldert.

Die Hyphen des Protothallus im inneren Teil des Thallus sind regellos verflochten; sie kreuzen sich und liegen meist in zwei Schichten übereinander, während die des Randes streng radiär-strahlig verlaufen. Die Gestalt und die Farbe der Protothalluszellen ist bei beiden die gleiche. Jede Areole ist auf der unteren Seite von einer locker verflochtenen Hyphen-

masse begrenzt, die aus runden, braunen Zellen besteht, und mit der die Areole dem Substrat aufsitzt. Nach meinen bisherigen Beobachtungen und Untersuchungen ist eine vegetative Vermehrung der Flechte durch Thallusareolen sehr unwahrscheinlich. Die Areolenbildung ist hier nicht mit der Soralbildung zu vergleichen; dient mithin auch nicht der Vermehrung und Verbreitung der Flechte. Mithin hat die Flechte nur die Möglichkeit sich durch die Sporen fortzupflanzen und zu verbreiten. Leider konnte ich keine einzige keimende Spore auf den Steinen auffinden. Soredien kommen auch hier nicht vor, ebenso habe ich keine Pykniden gefunden.

16. **Rhizocarpon grande** (Flk.) Arn.

Der größte Teil meines Untersuchungsmateriales stammt von Pettneu, wo schon Dr. Arnold im Jahre 1892 *Rhizocarpon grande* in sehr schönen Exemplaren gesammelt hat. An der Chaussee zwischen Pettneu und St. Jakob findet sich ein Geröllfeld, welches vom Bau der Arlbergstraße herrührt und welches der Talsohle entlang mit *Picea*, *Larix*, *Pinus silvestris* und verschiedenen Laubhölzern bewachsen ist. Gerade der untere Teil dieses vom Fichtenwalde nur mäßig beschatteten Schuttfeldes ist reichlich mit Flechten besetzt und birgt auch in zahllosen und schönen Exemplaren *Rhizocarpon grande*, vergesellschaftet mit *Rhizocarpon Montagnei.* Die Steine bilden ein buntes Bild, in dem die blauschwarzen Thalli von *Rhizocarpon grande* überwiegen und dem Beschauer sofort in die Augen springen; auf diese Weise erhält die ganze Halde eine tiefblaue Färbung. Neben den von mir gesammelten Exemplaren habe ich auch die im Berliner Herbar befindlichen Exsikkaten zu meiner Untersuchung verwendet. Der anatomische Bau des Thallus ist bei allen Exemplaren der gleiche, während die Krusten in ihrem Habitus sehr verschieden sind. Die Kruste der Pettneuer Exemplare besteht aus rötlichbraunen Thallusareolen, die sich zu einem fast geschlossenen Thallus vereinigen. Zwischen den Areolen sitzen die Apothecien. An nur wenigen Stellen tritt die schwarze, sterile Hyphenunterlage zutage. Die Randpartie besteht aus konfervenartig verlaufenden, schwarzen, kurzgliedrigen Hyphen.

Bei einem Exsikkatenstück von Arnold, das er bei Gurgl gesammelt hat, fällt sofort die Lückenhaftigkeit des Thallus auf. Hier sind die Areolen größer, stärker gewölbt, fast halbkugelig, bläulich bereift und stehen isoliert auf dem schwarzen Protothallus, der sich gleichsam als Rasen unter den Thallusareolen hinzieht. Je näher dem Rande, desto kleiner und seltener werden die Areolen.

Der Thallus stellt auch bei dieser Spezies wie bei den Rhizocarpeen im allgemeinen ein Konglomerat von Einzelthalli dar, die morphologisch und physiologisch gleichartig sind. Das Zusammentreten der Areolen zu einem Thallus kann als ein Maß für das Alter der Flechte angesehen

werden. In der Jugend stehen die Thallusareolen isoliert auf der gemeinsamen Unterlage und sind klein, wogegen sie im Alter durch innere Wachstumsprozesse sich nähern und schließlich mit einander zu einer Kruste zusammentreten. An einigen Stellen zeigte sich infolge des Alters eine Verfärbung der Kruste und ein Auftreten sekundärer Rißbildung.

Die Untersuchung des schwarzen Protothallus ergab, daß — trotzdem noch keine sichtlichen Areolen hervortraten — zwischen den Hyphen zahlreiche Algen sich vorfanden. Die Hyphen, welche den Gonidien zunächst verliefen, zeigen, trotzdem sie noch von einer Art »Rinde« bedeckt waren, stärkere Verästelungen als die Hyphen der sterilen Unterlage; ferner waren die Hyphenzellen in diesem Stadium länger und gestreckter als zuvor. Die von den Hyphen erfaßten Algen waren lebhaft in Teilung begriffen. Man sah deutlich das Auftreten von Scheidewänden in den einzelnen Algenzellen und konnte die Teilung verfolgen. Aus dem eben Gesagten geht hervor, daß, sobald die Hyphen des Prothallus, sei es durch Algenanflüge oder durch vorgeschobene Gonidien, mit Algenzellen überhaupt in Berührung kommen, eine Veränderung der Hyphen sowohl in der Farbe als auch in der Gestalt vor sich geht.

Die Hyphenzellen des Protothallus sind ebenfalls rosenkranzartig geformt und blauschwarz tingiert. Die Färbung rührt von in den Zellwänden eingelagerten chemischen Stoffen her. In der Färbung sowohl wie in der Verdickung der Hyphenzellen sehe ich ein Schutzmittel gegen die Austrocknung und die Abtötung der Protothallushyphen. In dieser Annahme bestärkt mich noch der Umstand, daß die anfangs dunkelblau gefärbten Hyphen, sobald sie mit Algen in Berührung treten und zur Areolenbildung schreiten, die blauschwarze Farbe verlieren und fast weiß werden. In diesem Stadium bedürfen die Hyphen nicht mehr des intensiven Schutzes, der ihnen früher durch die Einlagerung chemischer Stoffe geboten wurde.

Sobald nun die Gonidien sich im Schutze dieser »Rinde« stark genug vermehrt haben und die Hyphenverästlungen zwischen sie gelangt sind, wird allmählich die schwarze Rinde abgeworfen und die später gewölbten Thallusareolen treten als kleine, bläulich gefärbte Punkte hervor, die allmählich größer werden und sich mehr oder weniger zu einer geschlossenen Kruste vereinigen.

Nachdem ich in kurzen Zügen die Entstehung der Thallusareolen und die Bildung des Gesamtthallus beschrieben habe, wende ich mich zunächst dem anatomischen Aufbau einer einzelnen ausgebildeten Thallusareole zu. Die obere Rinde ist dünn, bläulich gefärbt und besteht aus parallel verlaufenden Hyphen, deren Endzellen keulig-verdickt und verschleimt sind. Daran schließt sich die Gonidienschicht, die aus dicht neben einander liegenden Algenzellen gebildet wird. Das Mark stellt ein lockeres Hyphengeflecht dar, das auf der unteren Seite von braunen, rundlichen Hyphenzellen abgegrenzt wird.

Die Apothecien befinden sich zwischen den Areolen, erheben sich nicht über das Niveau der Kruste und sind durchschnittlich 0,5—1 mm breit. Anfangs sind sie flach, dünn berandet, später gewölbt mit nackter, schwarzer Scheibe. Die Schlauchschicht besteht aus oben violett-bräunlich gefärbten Paraphysen und keulig-aufgetriebenen Asci, die je acht Sporen enthalten. Die Sporen sind ellipsoidisch, braunschwarz, mauerartig geteilt. Gelegentlich meiner Untersuchungen habe ich die Entstehung dieser mauerartigen Struktur der Sporen verfolgen können. Zuerst habe ich mehrere unter sich parallel verlaufende Querwände beobachten können, die sich während des weiteren Wachstums der Spore vermehrten. Neben diesen unter sich parallel verlaufenden Teilungswänden treten später senkrechte zu diesen auf, wodurch die nun wachsende Spore die mauerartige Struktur erhält. In den ersten drei Stadien waren die Sporen farblos, erst späterhin trat die braune Färbung auf.

Keimende Sporen habe ich bei *Rhizocarpon grande* ebenfalls nicht gefunden. Häufig war nur eine kleine, sterile Hyphenunterlage, der sog. Protothallus, der durch Keimung aus der Spore hervorgegangen war und aus den eben beschriebenen blauschwarzen, rosenkranzartig geformten Hyphen bestand, vorhanden. Diese Hyphen lagen eng dem Substrate an und verzweigten sich dendritisch. In diesem Falle können die Areolen nur dadurch entstanden sein, daß die auf dem Substrat unterkriechenden Protothallushyphen Algen gefunden haben, diese umsponnen und auf diese Weise zur Areolenbildung geschritten sind. Aber ebenso gut kann die Areolenbildung auch in der Weise stattfinden, daß wir bereits einen kleinen, vollständigen Flechtenthallus haben, dessen Randhyphen konfervenartig ausstrahlen. Hier ist es möglich, daß die Gonidien von dem Innern aus nach der Randzone vorgeschoben werden.

Der Thallus stellt auch bei dieser Spezies ein Konglomerat von gleichartigen Individuen dar. Daß eine vegetative Verbreitung durch die Areolen bei obiger Flechte stattfindet, erscheint mir sehr unwahrscheinlich.

Ferner sind auch keine Soredien bis jetzt beobachtet worden. Es bleibt mithin der Flechte nur die einzige Möglichkeit zu ihrer Verbreitung und Erhaltung — nämlich die Sporen.

Resultat.

Wie sich aus meinen Untersuchungen ergeben hat, ist die Thallusfelderung für die Flechte von verschiedener Bedeutung. Bei nicht allen Flechten führt die Areolierung des Thallus zur Verbreitung des Flechtenindividuums. Soweit ich bis jetzt feststellen konnte, sind die Rhizocarpeen ausgeschlossen. Bei dieser Familie ist die sekundäre Areolierung nicht als »Verbreitungsmittel« der Flechte anzusehen, während bei den Placodineen, Lecanoraceen und Lecideaceen die Felderung der ursprünglich einheitlich

gestalteten Kruste wohl sicher der Verbreitung der Flechte dient. Leider kann ich bis jetzt die von mir ausgesprochene Behauptung nicht durch Beobachtungen in der Natur stützen. Aber als Analogon zu den Vorgängen bei *Usnea* und *Ramalina* ist eine Verbreitung vieler Krustenflechten, die diese Felderung aufweisen, als höchst wahrscheinlich hinzustellen. Welche Bedeutung hingegen die sekundäre Areolierung bei den Rhizocarpeen hat, darüber kann ich nur Vermutungen aussprechen! Vielleicht dient bei den *Rhizocarpon*-Arten die Rißbildung der Durchlüftung und der schnelleren Wasseraufnahme; das letztere scheint mir deshalb wahrscheinlich, weil beim Anfeuchten die Risse und Furchen bei den Rhizocarpeen in sehr kurzer Zeit verschwinden. Ein Ausbröckeln von Thallusteilen habe ich bei den Rhizocarpeen nie beobachten können, wogegen dieser Vorgang bei allen anderen von mir untersuchten Flechten häufig zu konstatieren war. Mithin scheinen die Rhizocarpeen lediglich auf die Verbreitung und Vermehrung durch Sporen angewiesen zu sein. Bei meinen Untersuchungen habe ich dennoch niemals eine keimende Spore von *Rhizocarpon* gefunden, dagegen immer schon das erste Stadium des Thallus, nämlich die dunkelblauen Hyphen des Protothallus in reicher Entwicklung.

Über den Stahleckerschen Befund bei *Rhizocarpon* habe ich an früherer Stelle berichtet.

Ich meine aber, daß einer Flechte wie *Rhicocarpon geographicum* L., die eine derartige Verbreitung hat, auch ausgiebige Vebreitungsmittel zu Gebote stehen müssen. Die Soredienbildung fehlt bei ihr so gut wie gänzlich. Eine Verbreitung durch losgerissene Thallusteile habe ich auch nicht konstatieren können; so bleibt mithin nur eine Vermehrung und Verbreitung der Rhizocarpeen durch die Sporen übrig. Dafür spricht auch das häufige Vorhandensein des schwarzen Protothallus, der als erstes Produkt der keimenden Spore anzusehen ist.

Die Placodineen, Lecanoraceen und Lecideaceen besitzen in der Areolierung aller Wahrscheinlichkeit nach ein sehr ausgiebiges Mittel zu ihrer vegetativen Verbreitung. Bei all diesen Familien findet man sehr häufig die zentralen Partien der Kruste verschwunden, da durch die stattgefundene Areolierung der Zusammenhang der einzelnen Areolen unter sich als auch mit der Unterlage ein sehr lockerer geworden ist. Infolgedessen vermögen Wind, Regen und die anderen Atmosphärilien ansehnliche Thallusteile herauszulösen und fortzutragen. Ähnlich den losgerissenen Thallusteilen von *Usnea* und *Ramalina*, ist ein solches losgetrenntes Thallusfragment befähigt, einem neuen Individuum seinen Ursprung zu geben, wenn es in nur annähernd die gleichen Lebensbedingungen kommt.

In hohem Maße ist die Gruppe der Placodineen geeignet, uns über den Vorgang der Thallusareolierung aufzuklären, da die Gruppe meist Formen enthält, die am Rande lappig effiguriert und im Zentrum krustig entwickelt sind und auf diese Weise den Spalt zwischen den beiden großen

Abteilungen der Blatt- und Krustenflechten überbrücken. Als ein hervorragendes Beispiel für die Areolenbildung ist *Dimelaena oreina* anzuführen. Hier haben wir eine Thallusrosette, die an ihrer Peripherie zentrifugal wächst und bei der die Randlappen, sobald sie eine gewisse Breite erreicht haben, sich einerseits an ihrem wachsenden Scheitel dichotom teilen, andererseits an ihrer Basis fast quadratische, gleichgroße Thallusteile abschneiden. Bei den Lecanoraceen beobachtet man ein ähnliches Wachstum. Am Rande ist der Thallus schwach lappig entwickelt, während er in der Mitte ein krustiges Aussehen besitzt und aus zahlreichen, unregelmäßig angeordneten Thallusareolen besteht. Dieselben entstehen, wie aus dem Wachstumsmodus der Flechte hervorgeht, in geringer Entfernung vom Rande und nehmen nach dem Zentrum der Flechte hin an Größe und Zahl zu. Bisweilen zeigen die Areolen noch das Bestreben, durch nachträgliches interkalares Wachstum ihr Volumen zu vergrößern. Infolgedessen erhalten die Areolen meistens ein warziges Aussehen. Auch bei den Lecideaceen gilt betreffs der Areolenbildung das gleiche. Der anfangs einheitlich-gestaltete Thallus wird durch innere Wachstumsvorgänge in Areolen von meistens polyëdrischer Gestalt geteilt. Die Breite und Länge der Risse ist sehr verschieden. In der Jugend sind die Risse sehr schmal und endigen gewöhnlich blind in der Thallusareole, mit zunehmendem Alter werden sie klaffender und führen die eingeleitete Felderung vollständig durch.

Anders verhält es sich bezüglich der Areolierung bei den Rhizocarpeen. Bei dieser Familie ist, wie sich schon aus der Entstehungsweise der Gesamtkruste ergibt, der Zweck der Areolierung ein ganz anderer.

Anhang.

Die sterile Hyphenunterlage und ihre Beziehungen zum fertilen Flechtenthallus.

Von jeher spielten die Begriffe »Hypothallus« und »Protothallus« in der Lichenologie, besonders bei den Krustenflechten, eine große Rolle, und so möchte ich an dieser Stelle mit einigen Worten auf die Definition und die Gebrauchsweise der beiden, sowie verwandter Ausdrücke näher eingehen. Schwendener (34) hat bei seinen Untersuchungen über den Flechtenthallus schon auf die große Verwirrung hingewiesen, die betreffs dieser Begriffe in älterer und neuerer Zeit herrschte. Im allgemeinen nannten die Lichenologen jener Zeit »Hypothallus« oder »Protothallus« das erste Produkt einer keimenden Spore; sie betrachteten dieses Hyphengeflecht als die vorgebildete Unterlage, auf der späterhin der Thallus sich entwickelt. Schwendener hat wohl als erster eine genaue Trennung beider Begriffe vorgenommen; indem er den Begriff »Protothallus« im eigentlichen Sinne aufgefaßt wissen will und an Hand seiner Untersuchungen zu dem Resultat

gelangte, daß der Protothallus nur einer beschränkten Anzahl von Krustenflechten eigen wäre, während er die früher mit unter den Begriff gefaßten Gebilde als »hypothallinische Anhangsgebilde« abtrennt und streng davon unterscheidet. Nach SCHWENDENER kommt, wie gesagt, ein echter Protothallus nur bei wenigen Krustenflechten vor, z. B. bei den Gattungen *Rhizocarpon*, *Catocarpus*, *Buellia*, *Lecothecium* und einigen anderen.

Bei den angeführten Gattungen erscheint der Protothallus als ein Saum von meist dunkler Farbe, der aus kurzgliedrigen, verherrschend radial verlaufenden, dendritisch sich verzweigenden Hyphen besteht, die ein unbegrenztes Scheitelwachstum besitzen. Der »Protothallus« oder »Prothallus« ist ein Mycel, das unmittelbar einer Spore oder einer Conidie seinen Ursprung verdankt. ZUKAL weist darauf hin, daß der dunkelgefärbte, mit Flechtensäuren imprägnierte Protothallus streng genommen nicht mehr das ursprüngliche Mycel, wie es aus der keimenden Spore hervorgegangen ist, darstellt — denn dieses ist zart, farblos und dünn —, sondern ein mannigfach umgewandeltes und den äußeren Lebensbedingungen angepaßtes Pilzgeflecht. In den meisten Fällen haben sich auch die Protothallushyphen so dicht an das Substrat angeschmiegt, daß man sie ohne Verletzung kaum von demselben trennen kann. Die Antwort auf die Frage, warum die Hyphen des Protothallus so kurzgliedrig, so fest mit der Unterlage verwachsen sind und durch chemische Farbstoffe tingiert sind, ferner, warum sie die reiche, dendritische Verzweigung zeigen, liegt bei genauerer Beobachtung klar auf der Hand.

Vor allem müssen die Hyphen des Protothallus einer längeren Lebensdauer angepaßt sein, da sich auf denselben nicht eher eine Thallusanlage entwickeln kann, bevor die betreffende Nähralge gefunden ist. Die Alge kann auf zweierlei Weise in den Bereich der Protothallushyphen gelangen, entweder sie kann von den dendritisch verzweigten und gewissermaßen auf dem Substrat umherkriechenden und nach Algen suchenden Hyphen auf dem Gestein aufgefunden werden — oder sie kann angeflogen kommen. Darüber kann eine gewisse Zeit verstreichen; deshalb die Verdickung der Hyphenmembranen und die Inkrustierung mit Flechtensäuren. Infolge der eben angeführten Eigenschaften sind die Protothallushyphen zu einer rein saprophytischen Lebensweise eine Zeitlang befähigt. Das feste Anschmiegen an die Unterlage und die Einlagerung von Flechtensäuren in die Hyphenmembranen schützen sie vor den Angriffen der Tiere, namentlich der Schnecken. Vielleicht hängt die dendritische Verzweigung der Protothallushyphen mit dem Absuchen der Unterlage nach der Nähralge zusammen. Inwieweit ein Chemotropismus das Wachstum und die Richtung der Protothallushyphen nach den Algen bestimmt, ist bisher noch nicht erwiesen, aber die Annahme, daß ein solcher die Hyphen beeinflussen könnte, liegt wohl nahe. Im Zentrum des Protothallus entstehen meistens junge Thallusanlagen, die anfangs nur spärlich, späterhin in größerer Anzahl auftreten,

und endlich zu einer zusammenhängenden, gefelderten oder kleinschuppigen Kruste verschmelzen. Diesen Vorgang will ich die »primäre Areolierung« nennen. Bei genauerer Durchmusterung meiner in der Schweiz und Tirol gesammelten Gesteinsstücke habe ich auch Protothallusindividuen gefunden, die noch ohne jede sichtbare Thallusanlagen waren. In späterer Zeit, während sich die Thallusanlagen entwickeln und zu einer mehr oder weniger geschlossenen Kruste verschmelzen, bleibt einerseits der Protothallus unter den Thallusindividuen erhalten, andererseits tritt er an der Peripherie des Gesamtthallus zutage.

Wie ich erwähnte, haben nur wenige Krustenflechten einen »echten Protothallus«, d. h. ein durch Keimung der Spore gebildetes Mycel, auf dem die Thallusanlagen sich entwickeln. Nun liegt die Frage nahe, wie sich die anderen — die weitaus größere Zahl der Flechten — betreffs der Sporenkeimung und der späteren Entwicklung des Mycels verhalten. Auch die anderen Flechten besitzen einen durch Keimung der Sporen hervorgegangenen sterilen Pilzthallus, den sog. »Protothallus«, der aber nur sehr schwach bleibt, und von dem späteren, fertilen Flechtenthallus überwuchert wird, indem der letztere sich unbegrenzt durch Marginalwachstum in die Fläche ausdehnt. Bei den Flechten mit »echtem Protothallus« gestaltet sich die Sache so, daß hier der Protothallus äußerst üppig wächst und dauernd erhalten bleibt, während die Thallusentwicklung keine sehr starke ist und jede Thallusareole ein beschränktes Wachstum besitzt. Mithin läßt sich der Unterschied zwischen Flechten »mit« und »ohne Protothallus« lediglich durch Differenzen in dem Wachstumsvermögen erklären. Früher glaubte man, daß der Protothallus zur Apothecienerzeugung befähigt wäre; dies hat aber Schwendener bezweifelt und widerlegt.

Dem »echten Protothallus« hat Schwendener die »hypothallinischen Anhangsgebilde« gegenüber gestellt, dem sich auch Zukal neuerdings bei seiner Besprechung des Hypothallus und der hierher gehörigen Gebilde anschließt. Schwendener hat diese Hyphengebilde näher untersucht und nachgewiesen, daß der Hypothallus mit dem eigentlichen Protothallus nichts zu tun habe, sondern daß er von den aus dem Thallus unterseits hervorsprossenden Fasern gebildet wird und somit als ein »Trichomgebilde« im Gegensatz zum Thallus aufgefaßt werden muß. Dies hat auch Zukal durch seine sorgfältigen und umfangreichen Untersuchungen bestätigen können. Zukal hat ferner eine sehr wichtige Tatsache konstatieren können, daß nämlich aus diesem Hyphenfilz neue Thallusschüppchen hervorgehen können. Die hypothallinischen Anhangsgebilde finden sich bei den Gattungen *Pannaria*, *Catolechia*, *Decampsia*, *Placodium* u. a., wo sie eine dunkelfilzige Hyphenunterlage bilden, welcher der Thallus aufsitzt.

Besonders interessant verhält sich betreffs dieses Punktes die Gattung *Pannaria*. Schon Schwendener fand, daß bei *Pannaria* die Trichomgebilde bisweilen unter dem Thallusrande hervortreten, welchen Befund er

auf eine üppige Vegetation der Algen zurückführte. Zukal äußert sich in seinen biologischen Abhandlungen über dieses Vorkommen bei *Pannaria* in gleicher Weise und sagt, daß er Thallusanlagen am Hyphenfilz vornehmlich an solchen Exemplaren gefunden hat, die an einer Lokalität gewachsen waren, wo der Nostoc in besonders reger Entwicklung war und daß sich ihm der Hyphenfilz bei dieser Gattung in zweierlei Form präsentiert habe. »Einmal wachsen die meist blaugefärbten Hyphen über den Thallusrand hinaus und täuschen einen Protothallus vor; das andere Mal ragen sie nur wenig über den Thallusrand hervor, bilden aber mehrere Lappen, oft ein ganzes Dickicht, dessen starre Spitzen alle nach außen gerichtet sind.«

Bisweilen bilden die hypothallinischen Anhangsgebilde keine zusammenhängende Schicht im Sinne der neueren Autoren, sondern sie erscheinen als ein schwacher Filzüberzug oder bilden isolierte Faserbündel. Über die biologische Bedeutung der hypothallinischen Anhangsgebilde für die Flechten herrscht noch ziemliche Dunkelheit. Nur das ist nach Zukal sicher, daß aus der filzigen Unterlage zuweilen neue Thallusanlagen hervorgehen können. Vielleicht auch dient der Hyphenfilz als ein Speicherungsorgan für Wasser.

Schließlich tritt bei den gesteinbewohnenden Krustenflechten noch eine Art von Hypothallus auf, die von Zukal »myceliarer Rand« oder »Thallusrand« genannt worden ist. Der myceliare Rand findet sich bei vielen Krustenflechten aus den Familien der Lecanoraceen, Lecideaceen und Verrucariaceen und besteht aus zentrifugal wachsenden Randhyphen. De Bary und Frank haben diese Randhyphen zum Thallus gerechnet. Zukal tut es aber deswegen nicht, weil aus den Randhyphen fortwährend neue Thallusanlagen entstehen. Die Frage, auf welche Weise die Gonidien in die Thallusanlagen gelangen, ist zunächst von größter Wichtigkeit. Leider liegen vollkommen sichere Untersuchungen über diesen Punkt nicht vor. Aller Wahrscheinlichkeit nach werden die Gonidiennester von den Randhyphen selbst in die Randzone transportiert, weil die Gonidiennester in der Randzone meist in radialer Richtung also mit der Wachstumsrichtung der Hyphen in die Länge gezogen werden, während die Gonidiennester in den älteren Teilen des Thallus eine rundliche Form zeigen. Ein derartiger Thallusrand oder Margo findet sich z. B. bei *Lecanora subfusca* (L.) Ach. f. *geographica* Mass., *Sporastatia Morio* Krb. und *Stenhammara turgida* (Ach.) Krb. u. a. Früher war man geneigt, einer größeren Anzahl von Flechten einen »echten Protothallus« zuzuschreiben, aber im Laufe der Zeit hat sich durch die angestellten Untersuchungen ergeben, daß nur ein sehr geringer Teil der Krustenflechten einen echten Protothallus besitzt, während bei der Mehrzahl derselben der früher als Prothallus benannte Teil nichts anderes als der Thallusrand oder Margo ist. Infolge der Einlagerung von dunklen Farbstoffen in die Spitzen der Randhyphen bilden dieselben um den Thallus herum einen nicht mehr oder weniger verwaschenen Saum.

Neuerdings sind die dunkelblauen Hyphen von *Rhizocarpon* und Ver-

wandten, die den Thallus umgeben oder ihm bisweilen ein ansehnliches Stück vorauseilen, von Stahlecker als »präkurrierende Hyphen« bezeichnet worden. Es liegt aber meines Erachtens kein Grund vor, einen neuen Namen für schon mehrfach benannte Gebilde einzuführen, da in der Flechtensystematik bereits durch die schon vorhandenen Begriffe eine große Verwirrung entstanden und eine präzise Definition der einzelnen nicht vorhanden ist. Auch der Ausdruck »subiculum« ist vollkommen überflüssig.

Betreffs der Fixierung der Begriffe »Hypothallus« und verwandter möchte ich mich an Zukal anschließen, der »als Hypothallus jedes mycelartige Gebilde bezeichnet, aus dem neue Thallusanlagen hervorgehen oder wenigstens unter besonders günstigen Umständen hervorgehen können.« Trotzdem die Gebilde des Hypothallus in der freien Natur in mannigfacher Weise in einander übergehen, unterscheidet Zukal vier Hauptformen. Diese sind: 1. der echte Prothallus (Protothallus), 2. das Flechtenmycel, 3. die hypothallinischen Anhangsorgane, 4. der mycelartige Rand (Thallusrand). Auf die zweite Form des Hypothallus, »das Flechtenmycel«, bin ich nicht näher eingegangen, da dasselbe bis vor Zukal ein völlig unbekanntes Gebilde war.

Zukal erwähnt die Flechtenmycelien zuerst und versteht darunter »einen zarten Hyphenkomplex, der meistens von einem alten Flechtenthallus ausgeht und ganz wie ein gewöhnliches Pilzmycel das Substrat oft fußweit durchwuchert und dabei an einzelnen Stellen neue Thallusanlagen produziert.« Zukal fand solche Flechtenmycelien bei *Peltigera venosa*, *Solorina*, *Urceolaria*, *Xanthoria parietina*. Alle die von mir erwähnten Ausdrücke fallen unter den Gesamtbegriff »Hypothallus.«

Im Anschluß hieran möchte ich nochmals auf die Definition und Klarstellung von »Flechtenindividuum« und »Lagerkruste« eingehen. Die von mir untersuchten Flechten lassen sich infolge ihres Thallusbaues in zwei Gruppen teilen. Die erstere umfaßt die Lecanoraceen und Lecideaceen, während die zweite die Rhizocarpeen enthält. Um mit Zukal zu reden, besitzt die erste Klasse einen »Thallus conglomeratus«, die zweite dagegen einen »Thallus distinctus«. Für letztere Thallusform ist besonders charakteristisch, daß die neuen Thallusanlagen dicht neben einander und fast gleichzeitig auf einer gemeinschaftlichen Unterlage dem »Protothallus« entstehen. Schon Schwendener hat sich dahin ausgesprochen, daß die Lagerkruste der Rhizocarpeen aus zahlreichen, morphologisch und physiologisch gleichwertigen Elementen zusammengesetzt ist und daß jede Thallusanlage sich zu einem selbständigen Thallus entwickelt und mithin den Namen »Thallusindividuum« beansprucht. Man hat also eben so viele Thallusindividuen vor sich, als ursprünglich Thallusanlagen vorhanden waren, die im Laufe der Entwicklung mehr oder weniger zu einem geschlossenen Thallus zusammengetreten sind. Diesen Vorgang will ich »primäre Areolierung« nennen, im Gegensatz zu einer später auftretenden Felderung der

Kruste, die durch nachträgliche, interkalare Wachstumsvorgänge oder sonstige Umstände hervorgerufen wird und die ich mit »sekundärer Areolierung« bezeichnen möchte. Die Lagerkruste der Rhizocarpeen ist also nicht als ein einzelnes Thallusindividuum oder als eine Thallusindividualität zu betrachten, sondern aus einer großen Anzahl gleichwertiger Einzelthalli bestehend, aufzufassen. SCHWENDENER vergleicht den Prothallus sehr treffend mit einem Rhizom, das unter der Erde vegetiert und Jahr für Jahr seine Sprosse nach oben sendet. Die beschreibende Lichenologie hat jedoch keinen Unterschied zwischen Thallusindividuum und Kolonie gemacht. Sie nennt einfach eine Kolonie kleiner, warzenförmiger Thallusindividuen einen »Thallus areolatus« und fragt nicht nach der Entstehungsweise dieses Gebildes. Um überhaupt die Frage zu entscheiden, ob ein Flechtenthallus als eine Flechtenindividualität oder als eine Kolonie von Flechtenindividuen zu betrachten ist, darüber kann uns einzig und allein nur die Entstehungsweise des Thallus Auskunft geben. Der »Thallus areolatus« ist besonders schön bei den Flechten mit bleibendem Hypothallus entwickelt, z. B. bei *Rhizocarpon*, *Catocarpus* und einigen Arten von *Buellia* und *Lecothecium*.

Bei dieser Gruppe dient die sekundär auftretende Felderung nicht als Verbreitungsmittel, ist daher auch nicht als Ersatzmittel für die Soralbildung zu betrachten. Der Zweck der hier auftretenden sekundären Felderung ist daher nicht so in die Augen springend, wie bei der Gruppe der Lecanoraceen und Lecideaceen. Bei den Rhizocarpeen habe ich niemals ausgebrochene Thalli wie bei den Lecanoraceen gefunden. Hier muß also die sekundäre Felderung einen anderen Zweck zu erfüllen haben. Leider war es mir bisher nicht möglich, den wahren Zweck der sekundären Felderung bei den Rhizocarpeen festzustellen. Den Rhizocarpeen steht somit im allgemeinen nur die Möglichkeit zu Gebote, sich durch Sporen zu verbreiten, dafür sprechen auch die zahlreich auf dem Substrat befindlichen Protothalli. Dem gegenüber steht die Gruppe der Lecanoraceen und Lecideaceen, die einen »Thallus conglomeratus« besitzen. Der Thallus stellt bei diesen Flechten ein einheitlich wachsendes Gebilde dar, das sich am Rande zentrifugal ausbreitet und nach dem Zentrum hin Areolen bildet. Der Rand besteht aus mehreren Lagen von Hyphen, welche in radialer Richtung wachsen und welche die ergriffenen Nähralgen nach der Randzone transportieren, aus denen dann neue Thallusanlagen hervorgehen. Bei den zu dieser Gruppe gehörenden Flechten deckt sich mithin der Begriff »Thallus« mit demjenigen von Flechtenindividuum. Das ganze stellt nur ein Flechtenindividuum dar, das sich zentrifugal nach allen Seiten auf dem Substrat ausbreitet.

Die bei den Lecanoraceen und Lecideaceen auftretende Felderung ist ein sekundärer Vorgang und ersetzt die Soralbildung bei den gesteinbewohnenden Spezies. Durch eine abgetrennte Thallusareole vermag sich die Flechte zu verbreiten und zu erhalten. ZUKAL nennt diese Felderung

eine »unechte«, gegenüber derjenigen bei den Rhizocarpeen auftretenden, da sie durch Zerreißen sowie durch andere Wachstumsstörungen hervorgerufen wird. Um den Thallus zu diagnostizieren, schlägt er den Ausdruck pseudo-areolatus oder areolato-diffractus vor. Wie gesagt, kommt die »echte« Felderung (primäre Areolierung von mir genannt) dadurch zustande, wenn viele, einzelne Flechtenareolen gleichzeitig und dicht neben einander auf einem gemeinschaftlichen Hypothallus entstehen wie bei Rhizocarpon. Bei den gesteinbewohnenden Lecanoraceen und Lecideaceen vertritt die sekundäre Felderung die Soredien, während der Zweck derselben bei den Rhizocarpeen vorläufig nicht recht klar gestellt ist und wohl nicht als Ersatzmittel für die Soralbildung zu betrachten ist. Mithin stehen der Gruppe der Lecanoraceen und Lecideaceen neben ihrer Verbreitung durch Sporen ein weit ausgiebigeres und sicheres Verbreitungsmittel — nämlich durch Thallusareolen — zu Gebote.

Schluß.

Aus dem Gesagten erhellt, daß für die Fortpflanzung und Vermehrung der Flechten auf das reichhaltigste gesorgt ist und zwar durch Ascussporen, Pyknoconidien, Soredien, Hymenialgonidien und Thallusareolen.

Bei den beiden ersten Propagationsmitteln hängt die Entstehung des Flechtenthallus von dem zufälligen Zusammentreffen der Flechtenpilzhyphen mit der Nähralge ab, während bei den letzten drei Verbreitungsmitteln schon beide Komponenten der Flechte vorhanden sind. Aus diesem Grunde haben manche Forscher die Soredien als die Hauptfortpflanzungsorgane betrachtet wissen wollen. Da könnte man fragen, warum so wenige Flechten auf ihrem Thallus Soredien entwickeln, wenn dieses Fortpflanzungsmittel in so ergiebiger und sicherer Weise wirkt. Denjenigen, die den Soredien ein allzu großes Gewicht beigelegt wissen wollen, wirft Zukal die wohl berechtigte Frage entgegen, warum sich bei den meisten, allgemein verbreiteten Krustenflechten fast nie Soredien finden. Bei einer großen Anzahl der gesteinbewohnenden Krustenflechten wird, so glaube ich, die Soralbildung eben durch die Areolierung des Thallus und das damit verbundene Ausbröckeln des Thallus ersetzt. Nach meinen Untersuchungen geschieht dies bei den Lecanoraceen und Lecideaceen, deren Thallus durch sekundär auftretende Risse in Areolen zerlegt wird. Wahrscheinlich findet sich diese Erscheinung auch bei anderen Gattungen ausgeprägt; dies bedarf natürlich noch der weiteren Untersuchung, da die Sache von Fall zu Fall variiert. Man wird mir nun berechtigterweise die Frage stellen, ob ich selbst junge Thalli aus angeflogenen Thallusareolen habe entstehen sehen. Dies muß ich vorläufig noch verneinen. Bisher war es nicht möglich bei meinen Beobachtungen im Gebirge losgetrennte Thallusareolen auf ihre spätere Entwicklung zu prüfen oder solche zu neuen Thallusindividuen auswachsen zu sehen. Es liegt hier ähnlich wie mit den Soredien, deren

weitere Entwicklung und Bildung eines neuen Thallus bisher noch nicht sicher in der Natur beobachtet worden ist. Daß aber losgetrennte Thallusareolen zu neuem Wachstum angeregt werden können und zu neuen Thallusbildungen schreiten, glaube ich durch die Befunde bei *Placodium* und *Gasparrinia* einigermaßen belegen zu können. Bei den genannten Flechten bildeten an den Stellen, wo Thallusareolen ausgebrochen waren, die darum befindlichen Areolen neue Lappen, die in den leeren Raum hineinwuchsen. Ich meine also, daß dieser Vorgang sich auch an anderen losgetrennten Thallusareolen wiederholen könnte. Positiv ist natürlich die Sache noch nicht festgestellt, und ich werde keine Mühe scheuen und keine Gelegenheit vorüber lassen, um die einmal angeschnittene Frage ihrer definitiven Lösung näher zu bringen. Nur durch Beobachtungen in der Natur wird man die Frage lösen können. Warum sollten nicht die Hochgebirgsflechten, die mit den Witterungsverhältnissen einen so harten Kampf zu führen haben, ein Propagationsmittel im Laufe der Zeit entwickelt haben, das ihrem Standort angepaßt ist und das unter allen Umständen, auch selbst unter den ungünstigsten ihre Weiterexistenz und Verbreitung sichert, wie es die Soredien der Blattflechten tun.

Literatur-Verzeichnis.

1. Acharius, E., Lichenographia universalis Göttingae (1810).
2. Bachmann, E., Die Beziehungen der Kalkflechten zu ihrem Substrat. Bericht der Deutsch. Bot. Ges. Bd. VIII (1890) und l. c. Bd. X (1892).
3. —— Der Thallus der Kalkflechten. Wiss. Beilage zu dem Prog. der Städt. Realschule zu Plauen, Plauen (1892).
4. —— Die Beziehungen der Kieselflechten zu ihrem Substrat. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XXII, Heft 2 (1904).
5. De Bary, E., Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bakterien. Leipzig (1884).
6. Bitter, G., Über das Verhalten der Krustenflechte beim Zusammentreffen ihrer Ränder. Pringsh. Jahrb. XXXIII (1899).
7. —— Zur Morphologie und Systematik von *Parmelia*, Untergattung *Hypogymnia*. Hedwigia Bd. 40 (1901).
8. —— Über die Variabilität einiger Laubflechten und über den Einfluß äußerer Bedingungen auf ihr Wachstum. Pringsh. Jahrb. f. wiss. Botanik Bd. XXXVI (1901).
9. Darbishire, O. V., *Dendrographa* eine neue Flechtengattung. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XIII (1895).
10. —— Die deutschen Pertusarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Soredienbildung. Engl. Bot. Jahrb. XXII (1897).
11. Frank, A. B., Über die biologischen Verhältnisse des Thallus einiger Krustenflechten. Cohns Beitr. z. Biologie der Pflanzen. Bd. II, Heft 2 (1876). Breslau.
12. Friedrich, Alb., Beiträge zur Anatomie der Silikatflechten. Inaugural-Dissertation. Stuttgart (1904).
13. Fries, Fr., Lichenographia Scandinavica. (1871).

14. Fuisting, W., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Lichenen. Bot. Zeitg. XXVI. Jahrg. (1868).
15. Fünfstück, M., Die Fettabscheidung der Kalkflechten. Fünfstücks Beitr. z. wiss. Bot. Bd. I. Stuttgart (1895). Hierzu Nachtrag, ibidem.
16. —— Der gegenwärtige Stand der Flechtenforschung nebst Ausblicken. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. XX (1902). General-Versamml. Heft 1.
17. Körber, G. W., Systema Lichenum (1885).
18. Krabbe, G., Entwicklungsgeschichte und Morphologie der polymorphen Flechtengattung *Cladonia*. Leipzig (1891).
19. Krempelhuber, A. v., *Diplotomma calcareum* (Weiß), ein monographischer Beitrag zur näheren Kenntnis der kalkbewohnenden Krustenflechte. Flora (1853).
20. —— *Lichen esculentus* Pall. ursprünglich eine steinbewohnende Flechte. Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. Wien (1867). Mit einer Tafel.
21. Lang, E., Beiträge zur Anatomie der Krustenflechten. Fünfstücks Beitr. z. wiss. Botanik Bd. V (1903).
22. Lindau, G., Über die Anlage und Entwicklung einiger Flechtenapothecien. Flora (1888).
23. —— Die Beziehungen der Flechten zu den Pilzen. Hedwigia Bd. 34 (1895).
24. —— Lichenologische Untersuchungen. Heft 1. Dresden (1895).
25. Lutz, K. G., Über die sogenannte Netzbildung bei *Ramalina reticulata* Krplhbr. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XII, Heft 7 (1894).
26. Miyoshi, M., Über den Chemotropismus der Pilze. Bot. Zeit. LII. Jahrg. (1894).
27. Nilson, Birger, Zur Entwicklungsgeschichte, Morphologie und Systematik der Flechten. Botaniska Notiser Heft 1 (1903).
28. Nylander, Synopsis methodica lichenum, pars I (1858).
29. Pierce, G. J., On the mode of dissemination and on the reticulation of *Ramalina reticulata*. Bot. Gaz. Bd. XXV (1898).
30. Reichardt, Über die Mannaflechte. Verh. der k. k. zool. Ges. Wien (1864).
31. Reinke, J., Abhandlungen über Flechten. Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XXVI (1894), XXVIII (1895), XXIX (1896).
32. Schrenk, Herm. v., On the Mode of dissemination of *Usma barbata*. Transaction Acad. Science of the Louis Bd. III (1898).
33. Schwendener, S., Über die Apothecia primitus aperta und die Entwicklungsgeschichte der Apothecien im allgemeinen. Flora (1864).
34. —— Untersuchungen über den Flechtenthallus, in Nägelis Beitr. z. wiss. Botanik. Heft 2—4. Leipzig (1861—1868).
35. —— Über Bau und Wachstum des Flechtenthallus. Vierteljahr. d. naturf. Vers. zu Zürich (1860).
36. —— Über den angeblichen Protothallus der Krustenflechten. Flora (1866).
37. —— Algentypen der Flechtengonidien. Basel (1869).
38. —— Erörterungen zur Gonidienfrage. Flora (1872).
39. Stahl, E., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Flechten. Heft 1 u. 2. Leipzig (1877).
40. Stahlecker, Eug., Untersuchungen über Thallusbildungen und Thallusbau in ihren Beziehungen zum Substrat bei siliciseden Krustenflechten. Inaug.-Diss. Würzburg (1905).
41. Steiner, J., *Verrucaria calciseda*, *Petractis exanthematica*. Ein Beitrag zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung der Krustenflechten. Klagenfurt (1881).
42. Tulasnes, Mémoire pour servir à l'histoire organographique et physiologique des Lichens. Ann. d. sc. nat. de Botanique, 3. sér., T. XVII (1852).
43. Vallot, J., Sur la vitesse de croiscance d'un lichen saxicole. Revue génér. de Botanique Bd. VIII (1896).

44. Winter, G., Zur Anatomie einiger Krustenflechten. Flora (1875).
45. —— Über die Gattung *Sphaeromphale* und Verwandte. Ein Beitrag zur Anatomie der Krustenflechten. Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. X (1876).
46. Zahlbruckner, A., Die Abhängigkeit der felsbewohnenden Flechten von ihrer Unterlage. Mitt. d. Sekt. f. Naturk. d. Österr. Touristen Klub, Jahrg. II, Nr. 11 (1890).
47. Zopf, W., Anatomische Anpassung der Schlauchfrüchte an die Funktion der Sporenentleerung. Halle (1884).
48. Zukal, H., Flechtenstudien. Denkschr. d. math.-naturw. Klasse d. K. K. Akad. d. Wiss. Bd. XLVIII. Wien (1884).
49. —— Über das Vorkommen von Reservestoffbehältern bei Kalkflechten. Bot. Zeit. Nr. 45 (1886).
50. —— Morphologische und biologische Untersuchungen über die Flechten. Abt. I, II, III. Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien der math.-naturw. Klasse Bd. CIV (1895) und Bd. CV (1896).

Inhaltsübersicht

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 89.

Band XXXVIII. Ausgegeben am 12. März 1907. **Heft 4/5.**

Index criticus specierum atque synonymorum generis Knautia (L.) Coult.

Auctore

Dr. Z. Szabó

Budapest.

In meiner Dissertation (Monographie der Gattung *Knautia* in Englers Botan. Jahrb. Bd. XXXVI (1905), p. 389 u. f.) habe ich die anatomischen, morphologischen, phylogenetischen und ökologischen Verhältnisse, sowie die geographische Verbreitung der *Knautia*-Arten bereits ausführlich dargestellt. Die Aufzählung der Arten erschien ohne Diagnosen und ohne Synonyme. Obgleich ich die Bearbeitung der ganzen Familie im Zusammenhang auszugeben geplant hatte, muß ich heuer die Bestimmungsschlüssel, Synonymen-Aufzählung und Beschreibungen der neuen Formen in die Öffentlichkeit bringen.

Um nicht Wiederholungen zu bringen, habe ich die geographischen Areale aller Arten weggelassen, weil sie in meiner Dissertation schon genau angegeben sind. Eine ausführliche Beschreibung jeder Art war nicht notwendig. Die Literaturangaben weisen darauf hin. In die Schlüssel sind auch bloß die Unterscheidungsmerkmale aufgenommen.

Dispositio subgenerum[1]).

A. Plantae annuae; capitulum pauciflorum.
   1. Involucrum anguste cylindriforme, foliola involucri anguste lanceolata, rigida, glandulosissima; corona involucelli obtuse quadridentata . . . . I. **Lychnoidea**
   2. Involucrum catilliforme, foliola involucri lanceolata vel elliptica, ovata, patentia; corona involucelli setis bi—pluridentatis II. **Tricheranthes**

B. Plantae biennes vel perennes, capitulum multiflorum . . . . . III. **Trichera**

1) Eine ausführliche Beschreibung der Subgenera ist in meiner schon zitierten Arbeit p. 413 zu finden.

Dispositio et synonyma specierum, varietatum et formarum.

I. Subgen. **Lychnoidea.**

Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 105. — Syn. *Lychni-Scabiosa* Boerhave, Index alter. plant. (1720) p. 131. — *Knautia* L. Gen. Plant. (1752) p. 33. — Sect. *Lychnoides* De Candolle Prodr. IV (1830) p. 650. — Sect. *Agemmae* B., *Lychnoides* Borbás, Revis. Knaut. (1904) p. 80.

Species unica:

1. **Kn. orientalis** L. Sp. pl. ed. 1. I (1753) p. 198. — Syn.: *Kn. propontica* L. Sp. pl. ed. 2. II (1762) p. 1666. — *Kn. trichotoma* Moench. Meth. (1794) p. 487. — *Scabiosa orientalis* Lagasca Gen. (1816) p. 9.

α. Folia pinnatifida . . . . . var. α. *grandis* Vel.

β. Folia integra . . . . var. β. *integra* Vel.

Var. α. **grandis** Velenovsky Fl. bulg. Suppl. I (1898) p. 148. — Syn.: *Scabiosa orientalis* Tilli, Cat. pl. Pis. (1733) p. 153. t. 48. — *Kn. orientalis* Schkuhr, Bot. Handbuch (1808) I. p. 70. t. XXII. — *Kn. orientalis* var. *angustifolia* Bierbach in sched. Herb. Degen. — *Kn. Houttoyni* Aut. in sched. Herb. Vindob. Collect. Reichenbach fil. Aequ. 1889 n. 212241. — *Kn. orientalis* var. *Houttoyni* Crantz in sched. Herb. Vindob. l. c. n. 283693.

Var. β. **integra** Velenovsky, Fl. bulg. Suppl. I (1898) p. 148. — Syn.: *Kn. salicifolia* Borbás, Revis. Knaut. (1904) p. 88. — *Pterocephalus orientalis* Mill. in sched. mus. bot. berol. — *Kn. diffusa* Friedel in sched. Herb. Vratislav. — *Kn. balcanica* Davidoff in Magy. Botan. Lapok IV. n. 1—3. p. 28 (1905).

II. Subgen. **Tricheranthes** (Schur) Szabó.

Szabó, Monogr. Knautia in Engl. bot. Jahrb. XXXVI (1905) p. 413. — Syn.: *Scabiosa* Linné, Genera Plantarum ed. 1 (1737) p. p. — *Knautia* Sect. *Tricheroides* De Candolle, Prodr. IV (1830) p. 650. — *Tricheranthes* Schur, Phytogr. Mitteil. in Verh. naturf. Ver. Brünn XXXIII (1894) pro Genere. — *Tricheroidea* Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 103 pro subgenere. — Sect. *Agemmae* A., *Sphaerocephalae* Borbás, Revis. Knaut. (1904) p. 80 p. p.

Clavis specierum.

A. Involucri foliola anguste lanceolata, subcylindrica erecta . . . . 2. **Kn. Degeni** Borb.

B. Involucri foliola lanceolata, vel ovata patentia.

a. Calyx cupuliformis ± 16 dentatus, pilosus . . 3. **Kn. integrifolia** (L.) Borb.

α. Folia indivisa.

a. Caulis foliosus	var. α. **genuina** K. Koch
b. Caulis scapiformis	var. β. **lamprophyllos** Borb.
β. Folia p. p. pinnatifida.	[Borb.
a. Caulis foliosus	var. γ. **amplexicaulis** (L.)
b. Caulis scapiformis	var. δ. **mimica** (Borb.) Szabó
b. Calyx 8-aristatus	4. Kn. **byzantina** Fritsch
α. Involucri foliola anguste lanceolata.	
a. Folia indivisa, anguste lanceolata, integerrima, vel serrata	var. α. **Fritschiana** Szabó
b. Folia caulina superiora remoto-pinnata, laciniae anguste lanceolatae integerrimae, acutae, terminalis longissima	var. β. **heterophylla** Szabó
β. Involucri foliola late ovata, subito acuminata. Caulis retrorso-hirsuta. Pedunculus dense glandulosus. Folia radicalia longe petiolata, lapatiformia, grosse serrata, folia caulina anguste lanceolata	var. γ. **hellenica** Szabó

2. **Kn. Degeni** Borbás ex Formánek in Verh. natf. Ver. Brünn XXXIII (1895) p. 29. — A Kert (1896) p. 102. — Magy. Botan. Lapok (1902) p. 30; Borbás, Revis. Knaut. p. 88 (1904). — Szabó, Monogr. Knautia in Engl. bot. Jahrb. XXXVI (1905) p. 435.

3. **Kn. integrifolia** (L.) Bert. — Syn.: *Scabiosa integrifolia* Linné, Spec. Pl. ed. 1. Tom. I (1753) p. 99 (non Coulter, nec Koch, nec Aut. cet.), Spec. Pl. ed. 2. Tom. I (1762) p. 142; Visiani, Fl. dalm. II. p. 17 (1842—47). — *S. hybrida* Allione, Auctuarium (1789) p. 9. — *Knautia hybrida* Coulter, Mem. Dips. (1824) p. 42; Boissier, Fl. Or. III. p. 126. — *Trichera mutabilis* Schrader, Catal. h. Gott. (1814) p. 3. — *Scabiosa decumbens* Jan Elench p. 2 (fide Borbás) (1826). — *Knautia integrifolia* Bertolini, Fl. italica II (1835) p. 32.

Var. α. **genuina** K. Koch in Linnaea XIX (1847) p. 33. — Syn.: *Scabiosa integrifolia* L. cit. sensu stricte. — *Knautia hybrida* β. *integrifolia* G. D. J. Koch, Synopsis ed. 1 (1837) p. 343; ed. 2 (1846) p. 398. — *Kn. hybrida* α. *genuina* K. Koch in Linnaea XIX (1847) p. 33. — *Scabiosa bellidifolia* Lam. Fl. Franc. II. p. 347. — *S. serrata* Lam. Illustr. n. 1306. *Asterocephalus integrifolius* Lagasc. ex Roem. et Schultes Syst. nat. v. III (1818) p. 59. — *Kn. hybrida* var. *alpina* Form. Verhandl. Brünn XXXIV (1896) p. 55 (fide Borbás). — *Kn. hybrida* var. *angustifolia* Pospischal, Fl. Oest. Küstl. (1849) p. 736 (lapsus: falso angustifolia Vis. — recte angustiloba Vis. — vide var. δ).

Var. β. **lamprophyllos** Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 86. — Syn.: *Kn. lamprophyllos* Borbás l. c. p. 86.

Var. γ. **amplexicaulis** (L.) Borb. — Syn.: *Scabiosa amplexicaulis* Linné, Mantissa II (1771) p. 195 ex Richter Linn. Syst. (1835) p. III. — *Knautia hybrida* γ, *incana* et ϑ. *tenuis* Griesebach, Spicil. Fl. Rum. et Bithyniae Vol. II (1844) p. 177. — *Trichera diodon* Presl, Fl. Siculae I

(1826) p. XXVIII. — *Scabiosa bidens* Sibth. et Sm. Fl. gr. prodr. I (1806) p. 80. — *S. lyrata* Lam. Illustr. n. 1310. — *Knautia hybrida* Aut. sens. str. (Coulter, Roem. et Schult., Boissier etc.). — *Kn. hybrida* β. *lyrata* K. Koch in Linnaea XIX (1847) p. 33; α. *lyrata* Kochs Synopsis (1837) p. 343. — *Scabiosa moldavica* Sortul ex Roem. et Schult. Syst. Veg. III (1818) p. 58 et in Sched. Herb. Vindob. — *Knautia hybrida* Coult. var. *pinnatifida* in Sched. Herb. Vindob. — *Scabiosa integrifolia* var. β. *hybrida* et γ, *angustiloba* Visiani, Fl. Dalm. II (1842—47) p. 17. — *Knautia integrifolia* d., *triplotricha* et dd., *diplotricha* Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 85. — *Asterocephalus Bidens* Spr. in Sched. Herb. Vindob. — *Knautia Urvillei* Coult. Mem. Dips. (1824) p. 41. — *Kn. Orientalis* D'Urville enum. 14. n. 119 (ex Coulter l. c.).

Var. δ. **mimica** (Borb.) Szabó. — *Knautia mimica* Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 86. — Szabó, Monogr. Knaut. l. c. p. 435.

4. **Kn. byzantina** Fritsch in Verh. zool. botan. Gesellsch. Wien (1896) p. 429. — Szabó, Monogr. Knaut. l. c. (1905) p. 436.

Var. α. **Fritschiana** Szabó nom. nud. in Monogr. Knaut. l c. (1905) p. 436. — cfr. p. 3, im Schlüssel.

Var. β. **heterophylla** Szabó nom. nud. in Monogr. Knaut. l. c. (1905) p. 436. — cfr. p. 3, im Schlüssel.

Var. γ. **hellenica** Szabó nom. nud. in Monogr. Knaut. l. c. (1905) p. 436. — cfr. p. 3, im Schlüssel.

III. Subgen. **Trichera** (Schrad.) Rouy.

Schrader, Cat. hort. sem. Götting. (1814) pro genere (ex parte). — Scabiosa, Linné Gen. Plant. ed. 1 (1737) pro genere (ex parte). — *Knautia* Coulter, Mem. Dipsac. (1824) p. 73 pro genere (ex parte). — *Anisodens* Dulac, Flore du departement des Hautes Pyréniées (1867) p. 465 pro genere. — *Trichera* Lange in Willkomm et Lange, Prodr. Fl. hisp. II (1870) p. 14. — *Trichera* Schur, Phytogr. Mitteil. in Verh. naturf. Ver. Brünn XXXIII (1894) p. 235 pro genere. — *Knautia* sect. *Trichera* De Candolle Prodromus IV (1830) p. 651. — *Scabiosa* sect. *Trichera* Benth. et Hook. Gen. 2. p. 160. — *Knautia* sous-genre *Trichera* Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 105. — *Knautia* Sectio *Centrifrondes*, *Sympodiorrhizae*, *Multigemmae* (et *Agemae* p. p.) Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 7. — *Knautia* subgen. *Trichera* (Schrad.) Rouy, Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 413.

Clavis sectionum.

1. Folia plerumque partita. Involucellum subsessile vel stipitatum . . . . Sect. 1. *Arvenses*
   a. Plantae biennes . . . . subsect. A. *Biennes*
   b. Plantae perennes . . . . subsect. B. *Perennes*

2. Folia plerumque inpartita. Involucellum sessile.
 a. Folia ± lata, patentia . . . . Sect. 2. *Silvaticae*
  α. Plantae biennes, capitulum album . . . . . . subsect. A. *Albescentes*
  β. Plantae perennes.
   △ Plantae triplocaules, capitulum minus, purpurascens . . . . subsect. B. *Purpurascentes*
   △△ Plantae diplocaules, capitulum majus, coerulescens . . . . subsect. C. *Coerulescentes*
 b. Folia angusta, coriacea. . . . . Sect. 3. *Longifoliae*
  α. Internodia infera glabra vel subhirsuta . . . . subsect. A. *Leiopodae*
  β. Internodia infera persetosa. . . . . subsect. B. *Trichocaules*

1. Sect. Arvenses Krašan.

Krašan in Mitth. naturw. Ver. Steiermark (1899) p. 101. — Krašan, Ergebnisse meiner neuesten Unters. in Englers Bot. Jahrb. XXVIII (1901) p. 180. — Briquet, Les Knautia du sudouest de la Suisse etc. in Annuaire du conservatoire et du jardin botaniques de Genève. VI (1902) p. 73. — *Knautia* Sect. *Multigemmae* Borbás, Term. tud. Közlöny (1901) p. 203. — Szabó, Monogr. Knaut. l. c. (1905) p. 413.

a) Subsect. **Biennes** Szabó.

Szabó, Monogr. Knaut. l. c. (1905) p. 413.

Species unica:

5. **Kn. Timeroyi** Jordan, Cat. jard. bot. Dijon (1848) p. 25 et »Plantae novae« in Linnaea VII (1850) p. 487. — Syn.: *Trichera Timeroyi* Nyman, Sylloge (1855) p. 60; Consp. p. 347. — *Scabiosa Timeroyi* Car. Etud. fl. ad. 5. II. p. 300. — *S. glandulosa* Car. et Lag. Fl. descr. bass. moy. Rhone (1897) p. 406 (ex Briquet, l. c. p. 73). — *Knautia arvensis* Subsp. pratensis, forma *K. Timeroyi* Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 109. — Szabó, Monogr. Knaut. l. c. (1905) p. 436.

Var. α. **typica** Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 110. — Folia basilaria nunc indivisa, nunc pinnatifida, caulina omnia pinnatifida.

Var. β. **integrifolia** Car. et St. Lag. Et. fl. p. 406. — Folia omnia integra (Rouy l. c. p. 110).

b) Subsect. **Perennes** Szabó.

Szabó, Monogr. Knaut. l. c. (1905) p. 413.

Clavis specierum.

A. Folia lanceolata, acuminata, ± cuspidata; laciniata vel inpartita. Laciniae distincte acuminatae, lanceolatae (raro obovato-obtusae).
 a. Calyx sessilis, capitulum ochroleucum. Folia griseo- vel albido-virescentes, hirsuto-subtomentosa . . . . . 9. **Kn. leucophaea**
 b. Calyx subpedicellatus vel distincte stipitatus.

α. Capitulum pauciflorum (35—40), ☿ 1—3,5 cm diametiens. Folia parva, elliptico-lanceolata.

1. Corolla lilacina.

△ Folia griseo-albido-virescentes, velutina, lanceolata. Planta gracilis humilis. Folia rosulantia, caulis foliis carens. Capitulum perradiatum, corolla bracteis involucri duplo longior. Bracteae lanceolato-acuminatae . 14. **Kn. transalpina**

△△ Folia subhirsuta vel subglabra. Planta robusta, caulis foliosus. Capitulum subradiatum, corollae bracteas involucri aequantes vel superantes. Bracteae ovatae, subito acuminatae.

○ Calycis aristae longae, spinaeformes, non concrescentes, liberae . . . . . . 13. **Kn. dumetorum**

○○ Calycis aristae breves, ad medium usque cupuliforme-coalitae, concrescentes 13*. **Kn. cupularis**

2. Corolla alba. Capitulum subglobosum, subradiatum, corollae involucri bracteas aequantes, vel superantes . . . . 7. **Kn. ambigua**

3. Corolla atropurpurea. Capitulum 1—3 cm diametiens, bracteae ovatae, acuminatae . . 12. **Kn. macedonica**

β. Capitulum multiflorum (85—100) ☿ 1,5—4 cm diametiens. Folia magna, elliptico-lanceolata.

1. Bracteae externae involucri elongato- vel ovato-lanceolatae, hirsutae, margine ciliatae. Capitulum (☿) magnum, 3—4 cm diametiens. Folia subglabra, hirsuta, raro canescenti-tomentosa. Corolla cyaneo-violacea vel violaceo-purpurea. Calyx subsessilis. Folia raro rosulantia, caulis foliosus. Planta plerumque robusta . . . . 6. **Kn. arvensis**

2. Bracteae externae breviter elliptico-lanceolatae, adpresse griseo-tomentosae. Capitulum (☿) praecedente minus, 1,5—3 cm diametiens. Folia hirsuta vel dense adpresse griseo-tomentosa. Corolla rosea vel roseo-purpurea. Calyx distincte pedicellatus. Folia plerumque rosulantia, caulis raro foliosus. Planta plerumque scaposa . . . . 10. **Kn. purpurea**

B. Folia elliptica, subrotundata, obtusa, pinnatipartita vel integra. Laciniae obovato-obtusae, remotae. Planta, praecipue folia involucrumque eius, dense tomentosa, griseo-virescens. Capitulum permagnum, (☿) 4—4,5 cm diametiens. Bracteae involucri elongato-lanceolatae, 1—1,5 cm longae. Planta plerumque scaposa . . . 11. **Kn. subscaposa**

Appendix:

C. Folia patentia, permagna, late elliptica, 10—15 cm longa, 5—6 cm lata; basilaria inpartita, grosse serrata; caulina remoto-laciniata. Laciniae late ellipticae, terminalis maxima. Bracteae elongato-lanceolatae, 1—

1,5 cm longae, capitulo majore. Capitulum subradiatum. Planta robusta, ubique hirsuta, folia setis brevibus tecta, nervis canescentibus . . . . 8. **Kn. numidica**

6. **Kn. arvensis** (L.) Coult. — Syn.: *Scabiosa arvensis* Linné, Sp. pl. I (1753) p. 99. — *S. polymorpha* Schmidt, Fl. Boemica Cent. III (1794) pro p. — *Trichera arvensis* Schrader, Cat. sem. hort. Götting. (1814). — *Knautia arvensis* Coulter (*α. vulgaris*), Mem. Dips. (1824) p. 41. — *Scabiosa varia* Schultz. ex Mutel: Fl. France II (1835) p. 99. — *Knautia vulgaris* Döll *α. arvensis* (L.) Coult. in Döll, Rheinische Flora (1843) p. 379. — *Kn. communis* A., *arvensis Godr.* Fl. Lorr. I (1843) p. 322. — *Kn. arvensis* Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 106. pro parte. — *Kn. arvensis* Briquet l. c. p. 76.

Clavis varietatum et formarum.

A. Capitulum hermaphroditum magnum, lilacinum. Indumentum nunquam canescens.
  I. Pedunculus eglandulosus . . . . var. *α. polymorpha*
    1. Planta robusta.
      a. Folia pinnatipartita.
        α. Folia subhirsuta . . . . f. 1. *pratensis*
        β. Folia tomentosa . . . . f. 2. *tomentosa*
        γ. Folia glabra . . . . f. 3. *trivialis*
      b. Folia integra.
        α. Folia subhirsuta . . . . f. 4. *agrestis*
        β. Folia tomentosa . . . . f. 5. *hispida*
        γ. Folia glabra . . . . f. 6. *collina*
    2. Planta subscaposa.
      a. Folia integra . . . . f. 7. *decipiens*
      b. Folia pinnatipartita . . . . f. 8. *fallax*
  II. Pedunculus glandulosus . . . . var. *β. glandulosa* Froel.
    1. Planta robusta.
      a. Folia integra . . . . f. 1. *integrata*
      b. Folia pinnatisecta . . . . f. 2. *diversifolia*
    2. Planta subscaposa.
      a. Folia integra . . . . f. 3. *nana*
      b. Folia pinnatipartita . . . . f. 4. *subacaulis*

B. Capitulum hermaphroditum minimum, lilacinum, indumentum canescens . . . . var. *γ. budensis*
  1. Planta robusta.
    a. Folia pinnatipartita.
      α. Lacinia lanceolata . . . . f. 1. *jasionea*
      β. Lacinia tenuisecta . . . . f. 2. *tenuisecta*
    b. Folia integra . . . . f. 3. *asecta*
  2. Planta subscaposa . . . . f. 4. *rhizophylla*

C. Capitulum album. . . . . var. *δ. Kitaibelii*
  1. Planta robusta.
    a. Pedunculus eglandulosus.
      α. Folia partita.

× Folia subhirsuta . . . . f. 1. *carpatica*
×× Folia tomentosa . . . . f. 2. *pubescens*
β. Folia integra. . . . . f. 3. *lanceolata*
b. Pedunculus glandulosus. . . . . f. 4. *Kossuthii*
2. Planta subcaposa . . . . f. 5. *scapiformis*

Var. α. **polymorpha** (Schmidt) Szabó. — Syn : *Scabiosa polymorpha* Schmidt, in Fl. Boëm. (1793—94) p. 75. p. p. — Szabó, Monogr. Knaut. l. c. (1905) p. 436.

f. 1. **pratensis** (Schmidt) Szabó. — Syn.: *Scabiosa polymorpha* 1. *S. arvensis*, 3. *pratensis*, 6. *radiata* Schmidt l. c. (1793—94) p. 75—78. *S. bohemica* Schmidt l. c. p. 79. — ? *S. varia* Gilib. Fl. Lithv. III (1782). — *S. diversifolia* Baumg. Stirp. Transs. I (1816) p. 75. Orig. in herb. Kolosvár p. p. — *S. mollis* Schleich. Cat. pl. Helv. ed. 4 (1821) p. 32 p. p. — *S. arvensis homoiophylla* Boenn. Fl. Monast. (1824) p. 40, fide Borbás, Rev. Knaut. p. 67. — *Knautia arvensis α. vulgaris* Coulter, Mem. Dipsac. (1824) p. p. — *Scabiosa arvensis*, β. *heterophylla*, γ. *serrata*, δ. *pinnatifida* Wimmer et Grabovsky Fl. Sil. (1827). — *S. arvensis* L. β. *laciniata* Gaudin, Fl. Helv. I (1828) p. 389. — *Knautia arvensis α. vulgaris* DC. Prodr. IV (1830) p. 651. — *Kn. diversifolia* DC. Prodr. IV (1830) p. 652. — *Scabiosa collina* Hegetschweiler, Fl. Schweiz I (1840) p. 121. — *Knautia communis* Godron, Fl. Lorr. I (1843) p. 223. *A., arvensis α. genuina.* — *Kn. arvensis α. pinnatifida* Peterm. Analyt. Pflanzenschlüssel (1846) p. 200, fide Borbás l. c. — *Kn. virgata* Jord. Cat. jard. Dijon (1848) p. 26. — *Kn. arv. diversifolia* Neilreich. Fl. Oest. I (1859) p. 319. — *Kn. carpophylax* Jordan, Cat. Gr. jard. Grenoble (1853) p. 12. — *Kn. indivisa* Boreau in Fl. du Centr. de la France, ed. 3 (1857) II. p. p. — *Anisodens arvensis* Dulac., Fl. Hout. Pyren. (1867) p. p. — *Knautia arvensis b. monocephala* Perard, Catal. Montlucon 1869—71 fide Borbás. — *Kn. arvensis* β. *remota* et *asterocephala* Georges, Irmitschia (1882) p. 30. — *Kn. arvensis* var. *alpestris* Brügger, Mitt. über neue und krit. Formen in Jahrb. naturf. Gesellsch. Graubünden XXIX (1886). — *Kn. arvensis* β. *typica* Beck, Fl. Nied.-Österr. I (1859) p. 319. — *Kn. arvensis* Coult. formae: *pinnatisecta*, *heterophylla*, *verrucosa*, *angustata*, *acuminata*, *collicola*, *acutifolia*, *succisaeformis*, *Kn. speciosa* et *controversa* Schur, Phytogr. Mitt. in Verh. des naturf. Vereins zu Brünn XXIII (1894—95). — *Kn. arvensis* var. *bipinnatifida* et *pinnatifida* Krašan in Englers Bot. Jahrb. XXVIII (1901). — *Kn. pratensis α. genuina*, β. *major*, γ. *heterophylla*, δ. *arvalis* Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 107—108. — *Kn. arvensis* γ. *genuina* Briq. l. c. p. 82. — *Kn. Jordaniana* Timb. Lagr. pl. exsicc. ad amic.

f. 2. **tomentosa** Wimmer et Grabovsky, Fl. Siles. I (1827) p. 113. — Syn.: *Knautia arvensis* β. *canescens* Coult. Mem. Dips. (1824) p. 41, pro parte!; *Kn. arvensis* var. *ternata* Hagenb. Fl. Basil. Suppl. (1843)

p. 24, ex Borb. Rev. Knaut. p. 70. — *Kn. arvensis* a. *submollis*, bb. *verticillata* Borbás l. c. (1904) p. 70. — ? *Kn. pannonica* Heuffel, Flora 1856 p. 52. — *Kn. subcanescens* Borb. et Simk. Borbás in Sched. Simk. Term. Tud. Közl. (1894) p. 158.

f. 3. **trivialis** (Schm.) Szabó, — Syn.: Schmidt, Fl. Boëm. III (1794) p. 78, sub *Scabiosa polymorpha* 3. *pratensis*: Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436. — *Knautia glabrescens* Wim. et. Grab., Fl. Siles. I (1827) p. 113. — Gremli, Neue Beiträge (1887) IV. p. 10, p. p. — *Kn. dipsacoides* Borb. Geogr. atque enum. pl. comit. Castriferrei (1887) p. 186, et Rev. Knaut. (1904) p. 68. — *Kn. psilophylla* Borb. Term. Tud. Közl. (1894) p. 158 et Rev. Knaut. (1904) p. 68. — ecc. *Heuffelii* Borb. l. c. p. 69.

f. 4. **agrestis** (Schmidt (Szabó). — Syn.: Schmidt, Fl. Boëm. III (1794) p. 77, sub *Scabiosa polymorpha* 2. *agrestis*; Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436. — *Trichera agrestis* Schrad. Cat. hort. Goett. (1814) p. 2 ex Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 72. — *Scabiosa arvensis* δ. Mertens et Koch Deutschl. Fl. I (1823) p. 747. — *Knautia arvensis* α. *vulgaris* Coult. Mem. Dips. (1824) p. 41, pro parte. — *Kn. arvensis* α. *integrifolia* Wimm. et Grab. Fl. Sil. I (1827) p. 113; Gaudin, Fl. Helv. I (1828) p. 389; De Candolle Prodr. IV (1830) p. 651; Peterm. Fl. Lips. (1838) p. 120; Godron, Fl. de Lorraine I (1843) p. 322 et autor. nonnullor., sed non *Scabiosa integrifolia* L. Sp. pl. I (1753) p. 99!! — *S. arvensis* var. *indivisa* Vis. Fl. Dalm. II (1847) p. 17; Boreau, Fl. du. Centre de la France 3. II (1857) p. p.; Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 108. — *Knautia arvensis* β. *ovato lanceolata* F. Schultz Archiv. (1852) p. 223, ex Borb. Rev. Knaut. (1904) p. 72. — *Kn. arvensis* var. *monocephala* Schur, Verh. sieb. Ver. X (1859) p. 125; Borb. l. c. p. 72. — *Kn. arvensis* β. *subintegerrima* Lange in Willk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. I (1870) p. 15. — *Kn. arvensis* α. *agrestis* Beck, Fl. N.-Österreich I (1890) p. 1147; non Schultes, Obs. bot. (1809) p. 20. — ? *Scabiosa dentata* Kitt. Taschenb. (1844) p. 658.

f. 5. **hispida** Mutel, Fl. française II (1835) p. 100; Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436. — Syn.: *Knautia arvensis* β. *canescens* Coult. Mem. Dips. (1824) p. 41, pro parte? — *Kn.* (?) *haplophylla* Orphanides exsicc. n. 113 in Herb. Borb.

f. 6. **collina** (Schmidt) Szabó. — Syn. *Scabiosa polymorpha* 5. *collina* Schmidt, Fl. Boëm. III (1794) p. 78; Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436. — *Knautia arvensis* var. *glabrescens* Gremli, Neue Beitr. IV (1887) p. 10, pro p.

f. 7. **decipiens** Krašan in Mitt. naturw. Verein. Steiermark 1898 (1899) p. 104; Szabó, Monogr. Knaut. p. 436.

f. 8. **fallax** Briquet in Ann. Cons. Jard. Genève VI (1902) p. 85; Szabó, Monogr. Knaut. p. 436.

Var. β. **glandulosa** Froel. in physik.-ökon. Gesellsch. Königsb. XXXII

(1801) p. 84; Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436. — Syn.: *Scabiosa mollis* Schleich. Catal. pl. Helv. (1821) ed. 4. p. 32 p. p. — *S. arvensis* β. *laciniata* Gaud. Fl. helv. I (1828) p. 389. — *S. collina* Heg. Fl. Schw. (1840) p. 121, non Req. nec Krašan nec Schmidt (fide Briquet l. c. p. 78). — *Knautia virgata* Jord. Cat. gr. jard. Dijon (1848) p. 26. — *Kn. carpophylax* Jord. Cat. gr. jard. Grenoble (1853) p. 12. — *Kn. arvensis* α. *glandulifera* Schur, Sect. (1853) p. 34. — *Kn. arvensis* var. *glandulifera* Gremli Fl. anal. Suisse 1 (1887) p. 276; Neue Beitr. IV (1887) p. 10. — *Kn. arvensis* var. *adenophora* Gremli l. c. IV (1887) IV. — *Kn. arvensis* α. *virgata* Briquet l. c. (1902) p. 78.

f. 1. **integrata** Briquet l. c. p. 80; Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436. — Syn. ? *Scabiosa stricta* Seidel in Pohl fl. Bohem. (1809) p. 32, pro var. *S. arvensis*. Verisimile ex descr. Borb. Rev. Knaut. (1904) p. 72.

f. 2. **diversifolia** (Baumg.) Szabó. — Syn. *Scabiosa diversifolia* Baumgarten, Enum. Stirpium etc. (1816) p. 75. — De Candolle, Prodr. IV (1830) p. 652. — Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436. — *Knautia arvensis* var. *alpestris* Brügg. in Jahrsb. naturf. Gesellsch. Graub. XXIX (1886) — et Synonyma var. β. cum foliis partitis.

f. 3. **nana** Szabó nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 436. — cfr. p. 7, im Schlüssel. Forma parallela cum f. *decipiens* Kraš. sed glandulosa.

f. 4. **subacaulis** (Schur) Borb. — Schur, Enum. Transilv. (1866) p. 295; Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 67; Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436.

Var. γ. **budensis** (Simk.) Szabó. — Syn. *Trichera Budensis* Simonkai in Term. Tud. Közl. (1894) p. 158, Botan. Centralbl. XV (1894) 4 p. 99. ? *Knautia pannonica* Heuffel, die in Ungarn vorkommenden Arten der Gattung *Knautia* Coult. in Flora XIV (1856) p. 49. — Wettstein, zur Fl. Albaniens (1892) p. 64. — *Kn. arvensis* var. *subcanescens* Borbás in Term. Tud. Közl. (1894) p. 158, non Jordan. — *Kn. szaladensis* Wierbizki in schaed. Herb. Haynald. — *Kn. Proteus* Heuffel in Sched. Herb. Haynald. — *Kn. danubialis* Gandog. nom. nud. in Baenitz Herb. Europ. 7769. — Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436.

f. 1. **jasionea** (Borb.) Szabó. — Borbás in Baenitz, Herb. europ. (1894) 7770 et Rev. Knaut. (1904) p. 71. — Syn. *Kn. arvensis* var. *canescens* Borb. in Balaton etc. p. 343 (1900). — *Kn. arvensis* var. *brachyclinis* Borb. A Balaton etc. (1900) p. 344. — Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436.

f. 2. **tenuisecta** (Borb.) Szabó. — Syn. *Kn. arvensis* v. *tenuisecta* Borbás in Sched. Herb. Degen; Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436.

f. 3. **asecta** (Borb.) Szabó. — Syn. *Kn. arvensis* var. *canescens*, subvar. *asecta* Borb. in Balaton etc. (1900) p. 344. — Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 436.

f. 4. **rhizophylla** (Borb.) Szabó. — Syn. *Kn. arvensis* d. *rhizophylla* Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 68. — *Kn. arvensis* var. *decipiens* Borb. A Balaton (1900) p. 344, non Krašan.

Var. δ. **Kitaibelii** (Schultes) Szabó. — Syn. *Scabiosa Kitaibelii* Schultes, Observ. Botan. 18—19 (1809). — *S. arvensis* β. *flore albo* Wahlenberg, Fl. Carp. (1814) p. 39. — *Trichera ciliata* Roemer et Schultes, Syst. Veget. III (1818) p. 57. — *Scabiosa ciliata* Endlicher, Fl. Poson. (1830) p. 322, non Sprengel! — *Knautia Wahlenbergii* Heuff. in Herb. mus. nat. Hung. Budapest. — *Kn. alpigena, ciliata, eburnea, moravica* Schur, Verh. naturf. Verein Brünn XXIII (1895). — ? *Kn. nitida* Kit. addit. (1863) p. 66; Linnaea XXXII, 370, fide Borbás.

f. 1. **carpatica** (Fischer) Borb. — *Scabiosa carpatica* Fisch. in Reichenbach, Fl. Germ. Excurs. (1830—32) p. 193 et Icones Bd. XII (1850) p. 18, n. 1354. Tab. DCLXXX sub *S. arvensis* L. β. *carpatica*. — *Knautia carpatica* Heuff. in Flora XIV. I (1856) p. 50. — *Trichera carpatica* Nyman, Suppl. ad Syll. (1865) p. 14. — *T. leucantha* Schrad. Catal. semin. Götting. (1814) p. 2, ex Borbás, Rev. Knaut. p. 62. — *T. Kitaibelii* Borb. Pallas Lexikon VII (1894) p. 1. — *Knautia subradians* Borb. Rev. Knaut. (1904) p. 62.

f. 2. **pubescens** (W.K.) Sag. et Schn. — *Scabiosa pubescens* Waldstein et Kitaibel in Willd. Enum. hort. bot. Berol. (1809) p. 146. — Sagorski et Schneider, Fl. Centralkarp. II (1891) p. 210.

f. 3. **lanceolata** (Hol.) Szabó. — *Knautia lanceolata* Holuby, Fl. Trencsén Comit. (1888) p. 51, non Opiz; Szabó, Monogr. Knaut. p. 437.

f. 4. **Kossuthii** (Pant.) Borb. — *Kn. Kossuthii* Pantocsek, Magy. Növt. Lapok (1882) p. 162. — Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 62. — *Kn. Kitaibelii* aa. *Holubyana* Borb. l. c. p. 61.

f. 5. **scapiformis** Borb. Rev. Knaut. (1904) p. 62.

7. **Kn. ambigua** (Friv.) Boiss. et Orph. — Syn.: *Scabiosa ambigua* Frivaldsky, in Flora XIX. II. Bd. (1836) p. 438, sensu. ampl. — *S. Frivaldskyi* Steud. in Sched. (Nomencl. II. 2 (1841) fide Borbás). — *Knautia arvensis* β. *ambigua* Griseb. Spicil. fl. Rum. II (1844) p. 179. — *Kn. ambigua* Boiss. et Orph. in Boissier Diagn. I, 2. n. 6 (1859) p. 95. — *Trichera ambigua* Nym. Syll. Suppl. (1865) p. 14.

Clavis varietatum.

A. Folia omnia, vel caulina p. p. pinnatifida.
  a. Folia caulina ± lyrata vel laciniata, laciniae lanceolatae.
    1. Folia setoso-hispida . . . . var. α. *rumelica*
      α. Pedunc. glandulosus . . . . f. 1. *typica*
      β. Pedunc. eglandulosus . . . . f. 2. *subcrinita*
    2. Folia albo-canescentia vel pubescentia . . . . . . var. β. *pulverulenta*

b. Folia omnia pectinato-pinnatifida, laciniae ellipticae.
1. Folia setoso-pilosa, vel subglabra . . . . var. γ. *pectinata*
2. Folia pubescentia . . . . var. δ. *pseudocollina*
B. Folia omnia integra vel subcrenulata . . . . var. ε. *midzorensis*

Var. α. **rumelica** (Vel.) Borb. — *Knautia collina* var. β. *rumelica* Velenovsky, in Fl. Bulg. Suppl. I (1892) p. 148 (Sitzungsber. der kön. böhm. Ges. 1892. p. 14—15?). — *Kn. ambigua* b. *rumelica* (Vel.) Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 58. — *Scabiosa ambigua* Friv. l. c. sensu stricte.

f. 1. **typica** Szabó nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 437. — cfr. p. 11. — *Scabiosa ambigua* Friv. l. c. sensu strictissime.

f. 2. **subcrinita** Borb. in Sched. Herb. Vindob. Differt a typo pedunculo eglanduloso.

Var. β. **pulverulenta** Borbás, Rev. Knaut. (1905) p. 58.

Var. γ. **pectinata** Szabó, nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 437. — cfr. p. 12 oben im Schlüssel.

Var. δ. **pseudocollina** Szabó, nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 437. — cfr. p. 12 oben im Schlüssel.

Var. ε. **midzorensis** Formánek in D. B. M. (1898) p. 19. — Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 58.

Varietates inquirendae:

? Var. **gigantea** Velenovsky in Sitzungsber. k. böhm. Ges. (1902), pro var. *Knautia collinae*. — Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 58.

? Var. **breviaristata** Formének in Verh. Brünn XXXVIII (1898) p. 49. — Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 59. — Verisimile cum typo congruit.

8. **Kn. numidica** (Deb. et Reverch.) Szabó. — Syn. *Knautia arvensis* Koch var. *numidica* Debeux et Reverchon. Nom. nud. in exsicc. Elisée Reverchon Plantes d'Algérie (1898), Kablyia. n. 383. — Szabó, nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 427. — cfr. p. 6 Appendix.

Planta robusta, perennis. Caulis ramosus, canaliculatus, dense hirsuto-pilosus, pedunculus diplotrichus, pilosus et adpresso-hirtus, dense glandulosus. Folia inferiora late elliptica, 10—15 cm longa, 5—6 cm lata, *Kn. silvaticae* similia, grosse serrata, acuminata, basi in petiolum alatum attenuato-decurrentia, connata; dense hirsuto-pilosa; caulinia lyrato-pinnatipartita, laciniae (3) late ellipticae, obtusae (4 × 1,5 cm), remotae, integrae vel subserratae, terminalis maxima (10 × 5 cm) elliptica. Bracteae involucrales late ovata (10 × 5 mm) adpresse dense molles, margine ciliatae. Capitulum mediocre, 1 1/2 cm diametiens, lilacinum, subradians. Achenium dense hirsutum, involucellum sessile, cupuliforme, 6—8 aristatum, hirsutum. Fructus mihi ignotus. Floret Julio, crescit in solo calcareo. Algier.

Diese Spezies ist noch eingehend zu studieren. Ich selbst habe bloß ein Exemplar im Herb. Dégen untersucht und halte die Pflanze vorläufig für eine selbständige Art. Vorsichtiger Weise aber habe ich sie in dem Schlüssel bloß im Anhang angeführt. Es

ist möglich, daß sie mit einer der Pomelschen Arten aus Algier zusammenfällt, die ich leider nicht einsehen konnte. Die sind hier als inquirendae angeführt.

9. **Kn. leucophaea** Briquet in Ann. Cons. Jard. Genève VI (1902) p. 75. — Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 437. — *Knautia mollis* Pin. Cat. fl. env. d'Aix p. 73 (1893), non Jord., fide Briquet. — *Kn. arvensis* var. *leucophaea* Briq. mss. olim. et l. c. p. 75.

10. **Kn. purpurea** (Vill.) Borb. — Syn. *Scabiosa purpurea* Villars, Histoire des plantes de Dauphiné, II (1787) p. 293. — *Knautia collina* Jordan, Cat. gr. jard. Dijon (1848) p. 26, s. ampl. — *Trichera collina* Nym. Syll. (1855) p. 60. — *Knautia collina* Briquet in Ann. Cons. Jard. Genève VI (1902) p. 86. — *Kn. purpurea* Borbás, Rev. Knaut. (1905) p. 52.

Clavis subspecierum et varietatum.

I. Folia ± virescentia, tomentosa, subhirsuta vel glabriuscula, pinnatipartita, laciniae obtusae, obovato-obrotundatae vel lineatae. Caulis nudus raro foliosus, virescens, hirsutus vel mollis, aut glabrescens. Pedunculus eglandulosus, perglanduloso-viscosus . . . . Subsp. I. **collina**

A. Folia hispida, subhirsuta vel glabriuscula.

a. Folia elliptica, vel obovata.

△ Folia subhirsuta vel glabra, pinnatipartita, laciniae obtusae, obovato-rotundatae.

1. Caulis nudus . . . . var. α. *meridionalis*

2. Caulis foliosus. . . . . var. β. *foliosa*

△△ Folia copiose hispida, lyrata, lobis lateralibus utrinque 2—4; apice lacinia accrescenti, obovato-oblonga, integra, serrata vel lobulata praedita. . . . . var. γ. *illyrica*

1. Pedunculus eglandulosus . . . . f. 1. *typica*

2. Pedunculus glandulosus . . . . f. 2. *montenegrina*

b. Folia elongato-lanceolata, subintegra vel remoto laciniata, indumento dense hirsuto obtecta, griseo-virescentia. Lacinia terminalis longissima, anguste elongata, gracilis, nervis albidis . . . . . var. ε. *calabrica*

B. Folia dense mollissima. tomentosa; caulis mollis, pedunculus glandulosus . . . . var. *mollis*

II. Folia ± griseo-subcanescentia, molliter velutina, indumento breviore et pilis longis obtecta, ± duplo laciniata, laciniae integrae elongatae, acuminatae. Caulis indumento brevi pilis longis immixtis obtecta . . . . Subsp. II. **Grenieri**

1. Pedunculus dense glandulosus. . . . . var. α. *Briquetiana*

2. Pedunculus eglandulosus vel subglandulosus . . . var. β. *oligadena*

Subsp. I. **collina** (Requien) Szabó.

Scabiosa collina Requien in J. Guerin, Description de la fontain. de Vouclusе, ed. 2. (1813) p. 248. — De Candolle, Fl. France V (1815) p. 488. non Schmidt nec. Kašan! — Szabó, Monogr. Knaut. p. 437.

Var. *α*. **meridionalis** Briq. in Ann. Cons. Jard. Genève VI (1902) p. 88. — Syn.: *S. collina* Req. l. c. s. str. — *Kn. arvensis β. collina* Duby, Botan. gall. (1828) p. 257. — *Scab. arvensis* b, *collina* Visiani, Fl. Dalm. II (1847) p. 16. — *Kn. collina* Jord. Cat. gr. Jard. Dijon (1848) p. 26 (sens. str. fide Briq. l. c.). — (?b, *hirsuta* Lapeyrouse, Hist. Abrégée, (1813) p. 59. Suppl. 21. fide Borbás) c, *odontophylla*, f. *dissecta* Borb. Rev. Knaut. p. 54.

Var. β. **foliosa** Freyn in Verh. Z. B. Gesellsch. (1877) p. 353.

Var. γ. **illyrica** (Beck) Szabó. — *Kn. illyrica* Beck in Ann. nathist. Hofmus. Wien IX (1894) p. 351. — *Kn. collina* Wettstein in Kerner Schedae ad fl. exs. austro-hung. n. 2274. VI. p. 99. — Szabó Mon. Kn. p. 437.

f. 1. **typica** Beck. — *K. (Trichera) illyrica typica* Beck. l. c. (1899) p. 351.

f. 2. **montenegrina** Beck. — *K. (Trichera) montenegrina* Beck. l. c. (1894) p. 351.

Var. δ. **mollis** (Jordan) Szabó. — *Knautia mollis* Jord. Cat. gr. jard. Dijon (1848) p. 25 (ex Briquet l. c.). — Gren. Godr. Fl. France II. p. 74. — *Trichera mollis* Nym. Syll. p. 60. — *Scabiosa mollis* Caniot Etud. fl. ed. 7. II. p. 373. p. p. (fide Briquet l. c.). — non Willdenow nec Schleicher. — *Kn. mollissima* Borb. in Sched. Herb. Vindob. — Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 437.

Var. ε. **calabrica** Szabó nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 438. Beschreibung cfr. p. 13 im Schlüssel. — An Syn. *Trichera calycina* Presl., Fl. Sicul. (1826) p. XXVIII?

Subsp. II. **Grenieri** Briq.

Kn. collina β. *Grenieri* Briquet in Ann. Cons. Jard. Genève VI (1902) p. 89 Sens. ampl. — Syn. fide Briquet: *Kn. collina* Gren. et Godr. Fl. Fr. II (1852) p. 75 non Jord.! — *Trichera collina* Nym. Syll. p. 60 (1855). — *Kn. mollis* var. *collina* Car. et Lag. Fl. descr. bass. moy. Rhône (1897) p. 406. — *Kn. mollis* Auct. delph. p. max. p.; non Jord.

Var. *α*. **Briquetiana** Szabó, nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 438. — *Kn. collina* β. *Grenieri* Briquet l. c. sens. strict. Typus cfr. p. 13 im Schlüssel.

Var. β. **oligadena** Briq. — *Kn. collina γ. oligadena* Briquet l. c. p. 90. — *Kn. collina* v. *delphinensis* Briq. mss. ex Briquet l. c. p. 90.

11. **Kn. subscaposa** Boissier et Reuter, Pugill. plant. nov. Afric. borealis Hispaniaeque austr. Genève (1853) p. 53. — *Trichera subscaposa* Nym. Sylloge (1854) p. 60; Mora in Fl. Fan. Esp. y Portug. grenada (1872) p. 589. — Willk., Lge.: Prodr. Fl. Hisp. II (1870) p. 15. — *Kn. arvensis* β. *collina* Boiss. Voy. Bot. Esp. non Req.! — *Kn. subscaposa* b, *violacea*

Borb. et c, *ochrocephala* Borb. in Rev. Knaut. (1905) p. 55. — *Kn. subscaposa* var. *ochrantha* Borb. in Sched. Herb. Vindob.

Clavis varietatum.

I. Folia griseo-tomentosa.
- A. Folia pinnatipartita.
  - a. Caulis aphyllus, planta scaposa humilis . . . . . . var. α. *typica*
  - b. Caulis foliosus, planta altior . . . . var. β. *robusta*
- B. Folia integra . . . . var. γ. *subintegerrima*

II. Folia glabra.

Appendix: Dense caespitosa, rhizomate lignoso cicatricoso, rosulas steriles caulesque scapiformes, graciles strictos subfiliformes 7—15 cm gerente, foliis heteromorphis, utrinque glabris, margine subtusque ad nervum setoso-ciliatis, corollis (florum defloratorum) coeruleo-violaceis vel lilacinis. An n. sp.? Ex Willkomm, Suppl. Prodr. Hisp. p. 72 . . . . var. *rupicola*

Var. α. **typica** Szabó nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 438. — cfr. oben im Schlüssel.

Var. β. **robusta** Szabó nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 438. — cfr. oben im Schlüssel.

Var. γ. **subintegerrima** Rouy, Excurs. botan ei Espagne (1882) p. 9. — ? Lange, in Willk. et Lange, Fl. Hisp. II (1870) p. 15. — Syn. *Kn. subscaposa α. subdentata* Borb. Rev. Kn. (1904) p. 55.

? Var. δ. *rupicola* Willk. Suppl. Prodr. Fl. Hisp. p. 72 non vidi.

Zu der Arealangabe in meiner Monogr. Knaut. (1904) p. 438 ist das Atlasgebirge hinzuzufügen.

12. **Kn. macedonica** Grisebach, Spicil. Fl. rum. et. bithyn. II (1844) p. 178. — Syn. *Trichera macedonica* Nym. Sylloge (1854) p. 60.

Clavis varietatum.

- a. Folia omnia inpartita . . . . var. α. *indivisa*
- b. Folia p. p. lyrata . . . . var. β. *lyrophylla*

Var. α. **indivisa** Vis. et Panc. Plant. Serb. III (1870) p. 12. — Syn. *Scabiosa macedonica* Vis. a, indivisa Vis. et Panc. l. c. III (1870) p. 12. — *Kn. lilascens* Panc. Elementa ad fl. Bulg. (1883) p. 36 fide Borbás, Rev. Knaut. 56, vidi exempl. orig. in Herb. Vratisl. — *Kn. macedonica* var. *subdumetorum* Borbás Sched. in Herb. mus. Vindob. — *Kn. macedonica* b, *trichopoda* Borb. Rev. Knaut. p. 56. — *Kn. atrorubens* Janka in Kanitz, Pl. Rom. (1880) p. 211, Brundra Prodr. Fl. Rom. (1879—83) p. 237; fide Borbás l. c. p. 57. — *Kn. dumetorum* d, *atrosanguinea* Borbás l. c. (1904) p. 78.

Var. β. **lyrophylla** Pančič in Verh. zool. bot. Ver. Wien VI (1856) p. 547. sub Scabiosa. — Syn. *Kn. macedonica* var. *sublyrophylla* Borb. in Sched. in Herb. Vindob.

13. **Kn. dumetorum** Heuffel in Flora XXXIX (1856) p. 51.

Clavis varietatum.

A. Folia lanceolata, anguste ellipsoidea,
 a. Folia subhirsuta.
  α. Folia lyrata . . . . var. *α. heterotoma*
  β. Folia inpartita . . . . var. *β. rosea*
 b. Folia glabra . . . . var. *γ. bosniaca*
B. Folia late elliptica . . . . var. *δ. pseudosilvatica*

Var. *α.* **heterotoma** Borb., Rev. Knaut. (1904) p. 77. — Syn.: b. *butyrochroa* Borb. l. c. p. 77. — *Kn. carpatica* Borb. Temesv. veg. (1884) p. 36. — f. *glandipes* Borb. in Sched. Herb. Vindob. et Szabó, Monogr. Kn. p. 438 pro forma Kn. dumetorum.

Var. β. **rosea** (Baumg.) Borb. — *Scabiosa arvensis* var. β. *rosea* Baumgarten, Enum. Stirp. Transsilv. I (1816) p. 75. — Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 78. — *Kn. arvensis* var. *integrifolia* Schur Sertum Fl. Transs. p. 34, Enumer. p. 295 es Borbás l. c.

Var. γ. **bosniaca** (Conrath) Szabó. — *Knautia bosniaca* Conrath! Österr., Botan. Zeitschr. 1887 p. 383. — *Trichera dumetorum* b, *nitidula* Simonkai, Aradvm. termr. leirása (1893) p. 157. — Szabó Monogr. Knaut. l. c. (1905) p. 438.

Var. δ. **pseudosilvatica** (Borb.) Szabó. — *Kn. arvensis* E c, *pseudosilvatica* Borb., Rev. Knaut. (1904) p. 73. — Szabó, Monogr. Knaut. l. c. (1905) p. 438.

13.* *Kn. cupularis* Janka ex Simonkai, Enum. Fl. Trans. (1886) p. 294. — Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 65. — Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 438 pro specie.

Nach eingehender Untersuchung halte ich diese *Kn. cupularis* bloß für eine lokale, zufällige Mutation von *Kn. dumetorum.*

14. **Kn. transalpina** (Christ) Briq. — *Kn. silvatica* var. *transalpina* Christ in Gremli Beitr. Fl. Schw. II (1882) p. 7. — *Kn. transalpina* Briquet in Ann. Cons. et Jard. Genève VI (1902) p. 91. — *Kn. Fleischmanni* Reut. et *Kn. Fleischeri* Reut. mss. fide Briquet l. c. p. 91. — *Kn. magnifica* b, *transalpina* Borb., Rev. Knaut. (1904) p. 43. — *Kn. dumetorum* var. ε. *transalpina* (Christ) Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 438. — *Kn. nudiuscula* Briq. l. c. p. 93.

Areal: Zone der südlichen Kalkalpen, östliches Alpenvorland.

2. Sect. Silvaticae Krašan.

Krašan in Mitt. naturw. Ver. Steiermark (1899) p. 91. — Krašan' Ergebnisse meiner neuesten Unters. in Englers Bot. Jahrb. XXXVIII (1901). — Briquet, Les Knautia du sudouest de la Suisse etc. in Ann. du Cons. et du jard. botan. du Genève VI (1902) p. 95.

a) Subsect. Albescentes Szabó.

Szabó, Monogr. Knautia in Engler's Bot. Jahrb. XXXVI (1905) p. 413 et 438.

Spec. unica:

15. **Kn. montana** (MB.) DC. — Syn.: *Scabiosa montana* M. Bieberstein Fl. Taur. Caucasica I (1808) p. 95; Sprengel, Syst. Veg. I (1825) p. 377; C. Koch, in Linnaea XIV (1851) p. 444; Ledebour, Fl. Ross. II (1444—46) p. 451. — *Trichera montana* Roem. et Schult. Syst. Veg. III (1818) p. 57. — *Kn. montana* De Candolle, Prodr. IV (1830) p. 651; Boissier, Fl. orientalis III (1875) p. 127. — *Kn. ciliata* Borbás (non Sprengel, nec Boissier) Rev. Knaut. (1904) p. 81.

Obs. Sprengel beschrieb bereits im Jahre 1800 (in Schrader, Journal für die Botanik 1801) eine von ihm im Bot. Garten zu Halle kultivierte Pflanze, die er *Scabiosa ciliata* nannte. Die späteren Forscher, unter ihnen Borbás, vereinigte diese Art mit *Sc. montana* M. B. 1808. — Sprengel selbst führt in seiner 1825 erschienenen Syst. Veget. (I. p. 377) beide Pflanzen nebeneinander auf, ebenso Coulter, Roem. et Schult., De Candolle, Boissier. Von ihnen hält Coulter die *ciliata* Sprengels für eine ihm unbekannte Pflanze, Roem. et Schult. und De Candolle halten sie für die karpathische weiße *Kn. arvensis* var. *Kitaibelii*, während Boissier die Heuffelsche *Kn. Drymeia* unter dem Namen *Kn. ciliata* beschreibt. Wegen der sehr unvollständigen Beschreibung Sprengels und der dadurch hervorgerufenen unsicheren Stellung, ist meines Erachtens nach direkt notwendig, die *ciliata* Sprengel als eine wissenschaftlich wertlose Art und Name zu betrachten (ebenso wie *Sc. pannonica* Jacquin, *Sc. silvatica* Linné).

Clavis varietatum.

a. Pedunculus eglandulosus . . . . var. *eglandulosa*
b. Pedunculus glandulosus . . . . var. *heterotricha*

Var. α. **eglandulosa** Szabó nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 438, cfr. clavis a.

Var. β. **heterotricha** Boiss. Fl. Orient. III (1875) 128 (non C. Koch, nec Borbás!). — *Kn. ciliata* b, *Conrathi* Borb. Rev. Knaut. (1904) p. 82.

b) Subsect. Purpurascentes Krašan.

Krašan, in Mitt. naturw. Ver. Steiermark (1899) p. 95. — Krašan. Ergebnisse meiner neuesten Unters. in Englers Bot. Jahrb. XXVIII (1900) p. 199. — *Centrifrondes* Borbás, in Term tud. Közl. (1901) p. 203 et Rev. Knaut. (1904) p. 7.

Clavis specierum.

A. Folia nitentes, molliter pubescentes, vel setosa aut subglabra.
  a. Folia late, vel anguste ovato-lanceolata, in petiolum angulo recto subito contracta . . . . *Kn. drymeia*
  b. Folia subanguste lanceolata, basi in petiolum attenuatum decurrentia . . . . *Kn. intermedia*
B. Folia caulina glaberrima, coriacea, lanceolata . . . . *Kn. sarajewensis*

16. **Kn. drymeia** Heuff. — Syn.: *Knautia Drymeia* Heuffel in Flora XXXIX (1856) p. 49 sensu ampl. — ? *Scabiosa pannonica* Jacq. Enum. stirp. Vindob. (1762) p. 22 non Heuffel. — Wettstein, in Beitr. zur Flora Albaniens (1892) p. 62. — Krašan, in Mitt. nat. Ver. Steierm. (1898) cit. in Englers Bot. Jahrb. XXVIII (1900); Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 12—13. — Borbás et Simonkai in Term. tud. Közl. XXV p. 605. — Borbás in Arb. Wandervers. ung. Ärzte et Natf. Budapest (1894) et in Beihefte zum Bot. Zentralbl. V (1895) p. 97. — *Scabiosa sylvatica* β, *montana* Linné, Sp. pl. ed. 2. II (1762) p. 143 non M. Brèb. — *S. silvatica* Host, Fl. austr. I (1827) p. 191. — *S. ovatifolia* Lagasca Genera (1816) p. 9 (fide Borbás). — *S. sylvatica* Hegetschweiler, die Fl. der Schweiz (1840) p. 120 (ex descr.). — *S. rigida* Hegetschweiler l. c. p. 121 (ex descr.) — *S. ciliata* Reichenbach, Fl. germ. exscurs. I (1831) p. 193 et Icones XII (1351) non Sprengel, nec Coulter. — *Kn. sylvatica* Dub. β. *mollis* Hausmann, Fl. v. Tirol (1822) p. 1439. — *Kn. silvatica* Beck. Fl. Niederöst. (1893) p. 1147.

Clavis varietatum.

A. Planta molliter pubescens vel pilosa.
   a. Folia ovata, subrotundata vel late ovato-lanceolata.
      α. Folia late ovata, ovato-lanceolata, ± oblonga, magna, acuminata, molliter subpubescentia . . . . var. α. *Heuffeliana*
      β. Folia rotundato-ovata, acuminata, parva, molliter subpubescentia, subtus cinereo-pubescentia, velutina, nervis albidis . . . . var. β. *nympharum*
      γ. Folia caulina late ovata vel subrotundata, apiculata, inaequaliter grosse-serrata. Pedunculi et bracteae pubescentia, ciliata et copiose glandulosa . . . . . var. γ. *tergestina*
   b. Folia anguste lanceolata . . . . var. ε. *lanceolata*
B. Folia et caulis subglabra, bracteae et pedunculus pubescens et dense breviterque glandulosus sed non ciliatus . var. δ. *carniolica*

Var. α. **Heuffeliana** Szabó nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 439. — cfr. Clavis a, α. — Typus *Knautia Drymeia* Heuffel in Flora 1856 Jan. 28. Bd. XXXIX. n. 4, p. 49 Sens. str.; Enumeratio plant. in Banatu Temesiensi etc. Vindob. (1858) p. 91. — Neilreich Diagnosen Wien (1867) p. 64 et Aufzählung p. 98. — Borbás Rev. Knaut. (1904) p. 15 et typus. — Syn.: ?*Sc. pannonica* Jacq. — *Kn. pannonica* a, b, *phyllocalathia* Borb., e, *leucocephala* Borb. e, *subcinerascens* Borb. (Magyar. Orvosok Munkálatai 1894 p. 275) f, *subserrata* Borb. g, *dolichodonta* Borb. Rev. Knaut. (1904) p. 14—15.

Var. β. **nympharum** (Boiss. et Heldr.) Borb. — Syn.: *Knautia Nympharum* Boiss. et Heldr. in Boissier, Diagnoses Plant. orient. nov. Vol. III. ser. II, n. 2, p. 124 (1856). — Borbás, Rev. Knaut (1904) p. 16. — *Kn. pannonica* f. *macedonica* Formanek, Verh. Brünn XXXIV (1896) p. 55 var. *bulgarica* Form. l. c. (1898) p. 62 fide Borbás l. c. 16.

Var. γ. **tergestina** (Beck) Szabó. — Syn. *Kn.* (*Trichera*) *sylvatica* Coult. var. *Kn.* (*Trichera*) *tergestina* Beck in Ann. k. k. nathist. Hofmus. Wien IX (1894) p. 352. — Szabó Monogr. Knaut. (1905) p. 439.

Var. δ. **carniolica** (Beck) Szabó. — Syn.: *Kn.* (*Trichera*) *sylvatica* Coult. var. *Kn. Trichera carniolica* Beck l. c. (1894) p. 352. — Szabó l. c. (1905) p. 439.

Var. ε. **lanceolata** Krašan. — *Silvaticae purpurascentes* var. *lanceolata* Krašan in Mitt. nat. Ver. Steierm. 1898 et in Engler Bot. Jahr. (1900) p. 200. — *Kn. angustata* Borb. A Balaton II. R. II. Sz. (1900) p. 344 et Rev. Knaut. (1904) p. 17.

?Var. *lyrophylla* Borb. l. c. p. 15 et var. *laciniata* Krašan l. c. p. 201. Inquirendae. (*Kn. Drymeia* fol. partitis).

17. **Kn. intermedia** Pernhoffer et Wettstein in Kerner, Schedae ad. Fl. exs. austro-hung. VI (1883) p. 101 sens. ampl. ?*Kn. centrifrons* Borb. l. c. p. 18 ex descr.

Clavis varietatum.

1. Folia molliter pilosa . . . . var. α. *Pernhofferiana*
2. Folia dense hirsuto-setosa . . . . var. β. *persetosa*

Var. α. **Pernhofferiana** Szabó, nom. nud. in Mon. Knaut. (1905) p. 439 cfr. clavis var. 1. typus. — Syn. *Kn. intermedia* Pernh. Wettst. l. c. sens. str.

Var. β. **persetosa** (Borb.) Szabó. — *Kn. persetosa* Borb. Österr. Botan. Zeitschr. (1894) p. 399. — Szabó, nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 439 cfr. clavis var. 2.

18. **Kn. sarajevensis** (Beck) Szabó. — *Knautia* (*Trichera*) *lancifolia* Heuff. var. *Kn.* (*Trichera*) *sarajevensis* Beck. in Ann. k. k. nathist. Hofmus. Wien IX (1894) p. 353 pro var. — *Kn. pannonica* Jacq. Subsp. cc, *Kn. sarajevensis* Borbás Rev. Knaut. (1904) p. 17. — *Kn. sarajevensis* (Beck) Szabó pro specie in Monogr. Knaut. (1905) p. 439.

c) Subsect. Coerulescentes Krašan.

Krašan, in Mitt. naturw. Ver. Steiermark (1899) p. 98. — Krašan, Ergebn. meiner neuesten Unters., Englers Bot. Jahrb. XXVIII (1900) p. 199. — *Arocaules* Borb. Term. tud. Közl. (1901) p. 203. — *Sympodiorrhizae* Borb. Rev. Knaut. (1904) p. 19 p. p.

Clavis specierum.

A. Caulis indumento molle et dense breviter vestita, velutina; folia superiora lanceolata, acuminata; pedunculi hirsuti, bracteae late lanceolatae. acuminatae. Pedunculus robustus et hirsutus. Flores violacei, fructus pappus atroviolaceus . . . . 19. **Kn. subcanescens**

B. Caulis subglaber vel pilosus, basi ± setosus.
 1. Folia late ovato-lanceolata, elliptica, vel anguste lanceolata, pilosa vel glabriuscula, acuminata, vel cuspidata, integra vel serrata; caulis pilosus vel setosus 20. **Kn. silvatica**

2. Folia oblongo-lanceolata, e basi subcordata lata, acuminata, integra vel dentato-serrata, utrinque glabra, nitentia, firmiora . . . . 21. **Kn. lancifolia**
3. Folia plerumque partita, lanceolata, coriacea, glaberrima subglabra vel subhirsuta, nitentia; caulis nitens, subglaber vel infima parte subsetosus; capitulum minus . . . . 22. **Kn. turocensis**

19. **Kn. subcanescens** Jordan, Cat. Jard. Grenoble (1853) p. 12. — Syn. *Trichera subcanescens* Nym. Consp. p. 347. — *Scabiosa subcanescens* Cariot, Etud. fl. ed. 7, II. 374 ex Briquet. — Briquet, in Ann. du Cons. et du Jard. bot. de Genève VI (1902) p. 99.

Clavis varietatum.

Var. α. **delphinensis** Briquet l. c. p. 100. — Indumentum dense canescens, folia oblongo-lanceolata, pedunculus eglandulosus.

Var. β. **sabauda** Briquet l. c. p. 100. — Indumentum subcanescens, folia late-oblonga, pedunculus dense glandulosus.

Var. γ. **arvernensis** Briquet l. c. p. 100. — (= Syn.: *Kn. dipsacifolia* Lamotte Prodr. fl. centr. Fr. II 379 (1881). — *Kn. cuspidata* Bor. Fl. centr. Fr. ed. 3 (1857) p. 316.) — Indumentum breve, folia maxima, latissima caulina, pedunculus eglandulosus.

20. **Kn. silvatica** Duby, Botan. gallic. I (1828) p. 256 excl. var. β. *longifolia* Duby. — *Trichera silvatica* Nyman, Syll. Fl. Eur. (1854—55) p. 59. — *Kn. vulgaris* b, *sylvatica* Döll, Rhein. Fl. (1843) p. 380. — *Kn. communis* β, *sylvatica* Godron, Fl. Lorr. I (1843) p. 322. — *Kn. arvensis* β. *silvatica* Neilreich, Fl. Nied.-Oest. (1859) p. 318. — *Anisodens sylvaticus* Dulac, Fl. dep. Haut. Pyr. (1867) p. 465. — *Kn. arvensis* Coult. Subsp. II *Kn. silvatica* Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 110. — Syn. dubia: *Scabiosa sylvatica* Linné, Sp. Plant. ed. II (1762) 1. sept. p. 142 non Jacquin Obs. bot. 1764. — *Kn. arvensis* δ. *sylvatica* Coulter, Mem. Dips. (1824) p. 42. — *Trichera silvatica* Schrad. ex Roem. et Schultes Syst. Veget. III (1818) p. 55 (Schrader, Cat. hort. Götting. 1814). — Descr.: Briquet l. c. p. 102.

Clavis varietatum et formarum.

A. Folia late ovato-lanceolata, elliptica, magna vel anguste lanceolata.
  a. Folia setoso-pilosa, late ovata vel oblongo-lanceolata, amplexicaulia.
    α. Folia acuminata.
      △ Pedunculus eglandulosus . . . . var. *dipsacifolia*
        ○ Planta robusta. . . . . f. *typica*
        ○○ Planta subscaposa . . . . f. *subacaulis*
      △△ Pedunculus glandulosus . . . . var. *praesignis*
        † Folia integra.

○ Folia anguste-elliptica . . . . f. *stenophylla*
○○ Folia late elliptica . . . . f. *platyphylla*
†† Folia inciso-denticulata . . . . f. *serrigera*
β. Folia denticulata, oblongo-lanceolata, coriacea, subglabra, longe cuspidata. . . . . var. *cuspidata*
b. Folia glabra.
α. Folia late elliptica, glabrata, caulis setosus . . . . var. *semicalva*
β. Folia anguste lanceolata, dura, glabra, caulis medius glaber basi subpilosus . . . . var. *Sendtneri*
γ. Folia elongato-lanceolata, 15—20 cm longa, 2—3 cm lata, integra, vel serrata, glaberrima. vel subtus subpubescentia. Nervi subtus ciliati. Folia involucri longe lanceolata, margine ciliata, corollas aequantia; capitulum permagnum, radiatum $3^1/_2$—4 cm diametiens vel minor, subradians 2—$2^1/_2$ cm diametiens. Pedunculus eglandulosus. — Planta robusta, ramosa, perennis. Caulis dense setosus . . . . var. *nevadensis*
B. Folia quam ea formae typicae *dipsacifoliae* minora, similia *Kn. lancifoliae*, elliptico-lanceolata, basi infima in petiolum alatum angustata, connata, apice acuminata, integerrima vel crenata, dense pilosa vel summa glabriuscula. Caulis erectus, teres, canaliculatus, ramosus, dense foliosus, retusum dense pilosus (differentia a *Kn. lancifolia*!). Pedunculus pilosus, ± glandulosus. Capitulum mediocre ca. $2^1/_2$ cm diametiens vel majus, coeruleo-lilacinum. Calyx ± sessilis, 8-aristatus. Involucri foliola lanceolata, ciliata. Robusta, perennis . . . . var. *pocutica*

Var. α. **dipsacifolia** (Host) Godet. — Syn.: *Scabiosa dipsacifolia* Host in Fl. Austr. I (1827) p. 191. — *Kn. dipsacifolia* Gren. et Godr. Fl. France I p. 72. — Beck, Fl. Nied.Oest. (1893) p. 1147 α. *typica*. — — *Kn. silvatica* var. *dipsacifolia* Godet Fl. Jura p. 330 pp. — *Trichera dipsacifolia* Nyman Syll. suppl. p. 14. — Briquet, Ann. Cons. Jard. bot. Genève VI (1902) p. 104 s. ampl. — *Kn. arvensis* Subsp. III. *Kn. dipsacifolia* F. Schultz. Arch. fl. Fr. et All. p. 223 Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 111.

f. 1. **typica** Beck. Fl. Niederösterreich (1893) p. 1147. — Syn.: *Kn. dipsacifolia* α. *typica* Beck. l. c. p. 1147. — *Kn. silvatica* α. *genuina* Rouy l. c. p. 110. — *Kn. dipsacifolia* α. *typica* l. c. p. 111. — *Kn. silvatica* α. *dipsacifolia* Briquet l. c. p. 104 s. str. — *Kn. silvatica* f, *dipsaciformis* Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 26; j, *stenosecta* Borb. l. c. p. 29; *Kn. Kitteliana* Borb. l. c. p. 32. — ? *Kn. dacica* Borb. l. c. p. 32; *Kn. Bavarica* Borb. in sched. herb. Vindob. — *Kn. Biharensis* Degen in sched. Herb. Degen. — ? *Scab. silvatica* c, *alpina* Kittel, Taschenb. (1844) p. 657; *S. maxima* et *S. Sternbergii* Opic (fide Borbás); *S. silvatica* b, *alpina* Pacher Fl. v. Karnt. II p. 62 (Koch, Synopsis III p. 1229); *Kn. silvatica* α. *vulgaris* F. Schultz Archiv (1852) p. 223. — *Kn. dipsacoides* Schur l. c. p. 246. — *Kn. permagna* var. *purpurea*, *stellata* etc. Schur.

f. 2. **subacaulis** Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 110. — Syn.: *Kn. rosulans* Borb., Rev. Knaut. (1904) p. 26. — *Kn. basifrons* Borb. in sched. Herb. mus. Vindob. — *Kn. subglandulans* Borb. in Rev. Knaut. (1904) p. 26.

Var. β. **praesignis** Beck. Fl. Niederösterreich (1893) p. 1147. — Syn.: *Kn. dipsacifolia* var. *glandulifera* Beck., Fl. Hernst. p. 254 non Koch ex Beck l. c. p. 1147; *Kn. dipsacifolia* Gren. Godr. Fl. Fr. I 72 p. p. — *Kn. silvatica* δ. *praesignis* Briq. Ann. du Cons. et Jard. bot. Genève VI (1902) p. 107. — *Kn. silvatica* var. *glandipila* Simk. in sched. Herb. Mus. nat. Budapest. — *Kn. ochrantha* Borb. in Rev. Knaut. (1904) p. 25. — *Kn. stenophylla* Borb. l. c. p. 25, *adenotricha* Borb. l. c. p. 32. — *Kn. silvatica* Kittel in herb. — *Kn. Branzai* Portius in Magy. növt. Lapok. (1885) p. 128. — *Kn. triplotricha* Borb. in sched. herb. mus. nat. Budapest (1894).

f. 1. **stenophylla** Borb. Rev. Knaut. (1904) p. 25.

f. 2. **platyphylla** Briquet, Nouv. notes flor. Alp. Léman 63 in Ann. Cons. et Jard. Bot. Genève III (1899).

f. 3. **serrigera** Briquet l. c. VI (1902) p. 106 pro var.

Var. γ. **cuspidata** (Jord.) Briq. — Syn.: *Kn. cuspidata* Jordan, Cat. gr. Jard. Grenoble (1853) p. 12 ex Briquet l. c. VI (1902) p. 105. — *Scabiosa cuspidata* Car. Etud. fl. ed. 7. II 374. — *Kn. dipsacifolia* Jord. p.p. olim (ex Briquet). — *Trichera cuspidata* Nyman, Syll. Suppl. p. 14. — *Kn. arvensis*, Subsp. 1 *silvatica* γ. *cuspidata* Rouy, Fl. France VIII (1903) p. 110. — *Kn. silvatica* var. *cuspidata* Briquet l. c. VI (1902) p. 105.

Exemplum authenthicum vidi in Herb. univ. Kolozsvár Hungariae.

Var. δ. **semicalva** Borb. in Baenitz, Herb. Europ. (1894) n. 7775. — Syn.: *Kn. lancifolia* Borb. olim in Baenitz Herb. Europ. n. 8366. — *Kn. drymeia* Blocki in Baenitz, Herb. Europ. non Heuffel! — *Kn. drymeia* Woloszchak in Fl. pol. exsicc. (1893) non Heuffel. — *Kn. silvestris* ε. *pachyderma* Briquet l. c. VI (1902) p. 109.

Var. ε. **Sendtneri** (Brügg.) Wohlf. — Syn.: *Kn. Sendtneri* Brügg. in Jahresb. der naturf. Gesellsch. Graub. XXIX (1886) p. 95 pro specie. — *Kn. silvatica* var. β. β. Gaud., Fl. helv. I 387 (1828) pro p.; *Scabiosa longifolia* Heg. Fl. Schw. (1840) p. 120 pro p. non W. K.; *Kn. silvatica* var. *alpicola* Briq. (ex Briquet l. c. p. 110).

Var. ζ. **pocutica** Szabó nom. nud. in Monogr. Knaut. Englers Jahrb. XXXVI (1905) p. 440. — Descriptio cfr. p. 21, Clavis B.

Var. η. **nevadensis** M. Winkler. — Syn.: *Kn. silvatica* f. *nevadensis* Winkler in Sched. herb. hort. bot. Vratisl. et mus. polat. Vindob. *Inedita*. — Szabó, Monogr. Knaut. l. c. p. 440 et descriptio cfr. p. 21, Clavis A, b, γ.

21. **Kn. lancifolia** (Heuff.) Simk. — Syn.: *Scabiosa lancifolia* Heuffel in »Plantarum rariorum Hungariae et Transsylvaniae Fasc.« Cura W. D. Heuffel et Ch. Wierzbicki in Intelligenzblatt zur allg. bot. Zeitung (Flora) I

(1835) n. II p. 28 et 32 fasc. V non Host, nec Kittel, nec Beck. — *Kn. lancifolia* Simonkai, Enum. Fl. Transsilv. (1886) p. 293. — Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 34. — Omnia pro parte!

Clavis varietatum.

A. Caulis basi glaberrimus, superne pubescens, pilosus.
  Folia inferiora oblongo-lanceolata, superiora e basi cordata lata, amplexicaulia, integerrima vel dentato-serrata, glabra, nitentia, subcoriacea; pedunculus ciliatus, eglandulosus . . . . var. α. *transsilvanica*

B. Caulis basi pilosus, superne glabrescens vel glaber, nitidus.
  a. Pedunculus eglandulosus.
    Caulis glaber, basi pilosus, folia integra, longe lanceolata, vel oblongo-elliptica, glabrescentia . . var. β. *dolichophylla*
  b. Pedunculus perglandulosus.
    △ Folia lanceolata, subcoriacea, basilaria subpubescentia, reticulato-venosa . . . . var. γ. *crinita*
    △△ Folia omnia glabra vel subglabra.
      ○ Folia oblongo-lanceolata vel lanceolata, basilaria in petiolum brevem angustata . . . . var. δ. *succisoides*
      ○○ Folia elongata et elata, in petiolum alatum longiorem angustata, cuspidata . . . . . . var. ε. *Gaudini*

Var. α. **transsilvanica** (Schur) Szabó. — Syn.: *Scabiosa lancifolia* Heuffel l. c. — *Kn. transsilvanica* Schur, Enum. 1866 p. 296. — *Kn. integerrima* Schur Sert. 1361. — *Kn. lancifolia* Fuss. Fl. Transsilv. excurs. (1866) p. 299 fide Borbás, Rev. Knaut. p. 34. — Szabó, Monogr. Knaut. p. 440.

Var. β. **dolichophylla** (Briquet) Szabó. — Syn.: *Kn. silvatica* ϑ. *dolichophylla* Briquet in Ann. Cons. Jard. Genèv. ann. 6. (1902) p. 114 (55). — Fide Briquet l. c.: »*Kn. longifolia* Gr. et Godr. Fl. Fr. II 73 et auct. Gall. centr. p. p.; non Koch. — *Kn. silvatica* Bor. Fl. Centr. Fr. ed. 3. p. 316; Lamotte, Prodr. fl. plat. centr. II 379. = *Kn. Godeti* Legrand Stat. bot. Forez. p. 147 p. p.; non Reut. — Szabó, Monogr. Knaut. l. c. p. 440.

Var. γ. **crinita** (Briquet) Szabó. — *Kn. silvatica* var. η. *crinita* Briquet l. c. p. 113 (54). — Szabó, Monogr. Knaut. p. 440.

Var. δ. **succisoides** (Briquet) Szabó. — *Kn. succissoides* Briquet Nouv. Notes flor. Alp. Leman p. 63 (Ann. Conserv. et Jard. bot. Genève III 1899). — *Kn. silvatica* var. e. *succisoides* Briq. in Ann. Conserv. et Jard. bot. Genève VI (1902) p. 115 (56). — Fide Briquet: *Scabiosa longifolia* Schleich. Cat. pl. Helv. ed. 4 p. 32 (1821) et herb. p. p. non W. K.; *Scabiosa silvatica* β. β. Gaud. Fl. helv. I 387 (1821) p. p.

Var. ε. **Gaudini** (Briquet) Szabó. — Briquet in Bull. Soc. Murith. XXVII—XXVIII 66 (1900). — *Kn. silvatica* var. *Kn. Gaudini* Briquet,

Ann. Conserv. Jard. bot. Genève VI (1902) p. 116 (57). — Fide BRIQUET: *Scabiosa longifolia* Schleich. Cat. pl. helv. ed. 4 p. 32 (1821) et herb. p. p. non W. K.! — *Scabiosa silvatica* β. *longifolia* Gaud. Fl. helv. I p. 387 (p. p. quoad plantam valleriacam). — *Kn. succisoides* Briq. l. c. p. 52 et 60 (sphalmate). — *Kn. Gaudini* Briq. mss. olim.

Var. ζ. **vogesiaca** (Rouy) Szabó. — *Kn. arvensis* sous espèce II. *Kn. silvatica* ζ. *vogesiaca* Rouy, Flore de France, VIII (1903 p. 111). — SZABÓ, Monogr. Knaut. p. 440.

Nicht gesehen, nach der zitierten Beschreibung dürfte sie hierher oder zu *silvatica* gehören.

22. **Kn. turocensis** (Borb.) Szabó. — BORBÁS in Pallas Lexicon, Budapest XII (1896) 80. — A Kert (1898) p. 48. — SZABÓ, Monogr. Knaut. p. 412 et 440.

Eine bemerkenswerte und noch näher zu untersuchende Pflanze. Die Blätter mancher Exemplare, die ich im Herb. des Herrn Prof. BORBÁS untersuchte, sind völlig glatt und glänzend, lederartig, geteilt oder ganz, manchmal an den Adern und am Rande behaart; Stengel größtenteils glänzend glatt, seltener etwas behaart. Die Pflanze zeigt manche Ähnlichkeiten zu *Kn. rigidiuscula* der Gruppe *Longifoliae*, die in Kärnten und Bosnien vorkommt. BORBÁS bezeichnete diese Pflanze, die er an derselben Stelle und zu derselben Zeit sammelte (Berg Tlsta Blatnica in comit Turóc, Fátragebirge) sehr verschieden. Jedes Exemplar bekam einen Namen. Veröffentlicht sind von diesen in seiner schon zitierten Arbeit die folgenden, die als Synonyme hierher zu ziehen sind: *Kn. dipsaciformis* Borb. p. 26; *Kn. pinnatisecta* Borb. p. 27, *drosophora* Borb. p. 27, *semicalva* Borb. p. 28, *Sendtneri* Borb. p. 28, *Linnaeana* Borb. p. 30; *Kn. craciunelensis* Borb. p. 33, *lancifolia* Borb. p. 34; *Kn. turocensis* Borb. p. 35; *Kn. pterotoma* Borb. p. 35; *Kn. longifolia* Borb. p. 39; *Kn. prionodonta* Borb. p. 40; *Kn. adenophoba* Borb. p. 40; *Kn. hungarica* Borb. p. 64. — Diese Namen sind in den verschiedensten Gruppen seiner systematischen Einteilung zerstreut. Ich fasse sie unter dem charakteristischen Namen *Kn. turocensis* zusammen und stelle als ein Übergangsglied am Ende der Gruppe *Silvaticae*, vor die *Longifoliae*.

Es sind höchstens zwei Formen zu unterscheiden.

Var. α. **dipsaciformis** (Borb.) Szabó. — BORBÁS l. c. p. 26. — Mit ungeteilten Blättern.

Var. β. **pterotoma** (Borb.) Szabó. — BORBÁS l. c. p. 35. — Mit fiederspaltigen Blättern.

3. Sect. Longifoliae.

BORBÁS, Rev. Knaut. (1904) 36.

a) Subsect. Leiopodae.

BRIQUET, Ann. Conserv. et Jard. bot. de Genève VI (1902) p. 118. SZABÓ, Monogr. Knaut. (1905) p. 413—414, 440—442.

Clavis specierum.

A. Capitulum mediocre.

a. Folia rosulantia, caulis ± nudus; folia elliptica.

1. Caulis glaber, nitidus; folia ± rosulantia, anguste elliptica, subcoriacea, glaberrima, margine et costa albida media tantum ciliata, integra, vel obtuse-serrulata, in petiolum album angustata, vel pinnatisecta . . . . 23. **Kn. rigidiuscula**

2. Internodia infera glabra, pedunculus integumento breviore dense obtectus, glandulosus. Folia rosulantia, late elliptica, cuspidata, coriacea, subglabra, integra, dentata . . . . 24. **Kn. Ressmanni**

b. Caulis foliosus, folia gracillima, anguste (± spathulato-) lanceolata, glabra.

1. Folia lanceolata vel oblongo-lanceolata, coriacea, glabra, integra vel dentata, subtus prominenter reticulato-venosa. Pedunculus perglandulosus. Bracteae involucrales exteriores elliptico-lanceolatae, elongatae, ciliatae. Calyx bis brevior fructu. Fructus ellipsoideus, ca. 4 mm longus, 2 mm diametiens . . . . 28. **Kn. Sixtina**

2. Folia ± spathulato longe lanceolata, acuminata, integra vel subintegra, glabra ± coriacea, inferiora longe petiolata. Pedunculus brachytrichus, eglandulosus vel subglandulosus. Fructus ca. 5 mm longus, 1,8 mm diametiens, elongato-ellipsoideus . . . . 27. **Kn. Godeti**

B. Capitulum permagnum.

a. Folia elongato-lanceolata, perlonga, medio latissima, glaberrima, coriacea, nervis albidis . . . . 25. **Kn. longifolia**

b. Folia late ovato-lanceolata, basi latissima, amplexicaulia, coriacea, glabra . . . . 26. **Kn. Wagneri**

23. **Kn. rigidiuscula** (Hladn. et Koch) Borbás. — *Kn. arvensis* γ. *rigidiuscula* Hladnik in Koch, Synopsis ed. 1. (1838) p. 345. — Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 46. — Szabó, Monogr. Knaut. p. 440. — *Kn. rigidiuscula* falso: Hladn. et Reichenb. recte: Hladn. et Koch.

Clavis subspecierum et varietatum.

A. Folia glabra vel setosa, nitida, subcoriacea, margine et costa media ± ciliata, elongato-lanceolata, integerrima vel pinnatipartita. . . . . Subsp. I. **Fleischmanni**

a. Folia coriacea glabra anguste lanceolata, partita vel integra.

α. Pedunculus eglandulosus.

1. Folia omnia integra . . . . var. α. *integrifolia*

2. Folia p. p. pinnatisecta . . . . var. β. *heterophylla*

β. Pedunculus glandulosus . . . . var. γ. *glandulifera*

b. Folia subcoriacea ± dense setosa, serius glabrescentia, ± lyrato-pinnatipartita . . . . var. δ. *travnicensis*

B. Folia omnia pinnatipartita vel duplo pinnatipartita, laciniae remotae, perangustae. Coriacea vel subcoriacea, nitida, glabra vel parce ciliata. Caulis supra subtomentosa, pedunculus glanduloso-pilosus . . . . Subsp. II. **dalmatica**

α. Laciniae angustissimae lineatae, pedunculus glandulosus . . . . var. α. *Petteri*
b. Laciniae latiores (2 mm), pedunculus eglandulosus. var. β. *Clementi*

Subsp. I. **Fleischmanni** (Hladn. et Reichenb.) Borb. — Syn.: *Scabiosa Fleischmanni* Hladn. in Reichenbach Icon. Fl. Germ. et Helv. Vol. XII p. 18 (1841). — *Trichera Fleischmanni* Nyman Syll. (1854) p. 59. — *Scabiosa collina* f. *rigidiuscula* Pospischal, Fl. Küstenl. (1899). — Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 47.

Var. α. **integrifolia** Hladn. et Reichenb. — Reichenbach, l. c. XII (1841) p. 18 sub *Scabiosa*. Tab. D. C. LXXXIII, fig. 1361. Non *integrifolia* L., nec Coult. nec Koch! — Syn.: *Kn. rigidiuscula* var. *atomos* Borb. in sched. herb. Vindob.

Var. β. **heterophylla** Hladn. et Reichenb. — Reichenbach, novit. Fl. germ. in Fl. germ. exsicc. (1841) n. 2024.

Var. γ. **glandulifera** Koch. — *Kn. arvensis* δ. *glandulifera* Koch, Synopsis ed. 2. (1846) p. 399.

Var. δ. **travnicensis** Beck. — Beck, Knautiae (Tricherae) aliquot novae, in Ann. nat. Hofm. Wien IX (1894) p. 354.

Subsp. II. **dalmatica** (Beck) Borb. — Knautia (*Trichera*) *dalmatica* Beck l. c. p. 352 (1899). — Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 48.

Var. α. **Petteri** Beck l. c. p. 352.

Var. β. **Clementi** Beck l. c. p. 352.

24. **Kn. Ressmanni** (Pacher et Jaborn.) Briq. — *Kn. silvatica* var. *Ressmanni* Pacher et Jaborn., Flora von Kärnten I fasc. II (1884) p. 63. — Briquet, Ann. Cons. et Jard. bot. Genève VI (1902) p. 130. — Borbás l. c. p. 35. — Szabó, l. c. p. 441.

Clavis varietatum.

α. Planta subscaposa simplex, folia omnia rosulantia, caulis nudus . . . . var. *veneta*
β. Planta robusta ramosa, caulis foliosus . . . . var. *robusta*

Var. α. **veneta** (Beck.) Szabó. — *Knautia* (*Trichera*) *rigidiuscula* Koch var. *Kn.* (*Trichera*) *veneta* Beck, l. c. p. 354. — Szabó, Monogr. Knaut. (1905) p. 441.

Var. β. **robusta** Szabó. — Nomen nudum in Monogr. Knaut. l. c. p. 441. cfr. clavis β.

25. **Kn. longifolia** (W. K.) Koch. — *Scabiosa longifolia* Waldstein-Kitaibel, Plant. rar. Hung. descr. et ic. I. 4. tab. 5. (1802). — *Kn. arvensis* ε. *longifolia* Coulter in Mem. de soc. phys. Genève, Mem. Dips. Tom. II part. sec. (1829) p. 42. — *Knautia longifolia* Koch, Syn. fl. germ. et helv. (1838) p. 344. — *Trichera longifolia* Nyman, Syllabus (1854/55) p. 60. — *S. silvatica* β. *longifolia* Mertens et Koch, Deutschl. Fl. (1863) p. 748. — *Anisodens longifolius* Dulac, Flore du dep. Haut. Pyren. (1867) p. 465 (?)

Clavis varietatum.

A. Capitulum permagnum, involucrum tomentosum, corolla lilacina . . . . var. *Kochii*
 α. Planta alta robusta, caulis simplex vel ramosus, foliosus f. *genuina*
 β. Planta subscaposa, plerumque simplex, caulis nudus, folia omnia rosulantia. . . . . f. *nudicaulis*
B. Capitulum magnum, involucrum subhirsutum, corolla flava var. *aurea*

Var. α. **Kochii** Brügger, Mitt. über neue und krit. Formen in Jahrb. naturf. Gesellsch. Graub. XXIX (1880) p. 97. — Syn.: *Kn. heliantha* Janka in Herb. Degen et Borb. l. c. p. 41. — *Kn. lancaefolia* Kotschy in sched. herb. Schott. — *Kn. seticaulis* Borb. p. 40, *stenolepis* Borb. p. 40, *adenophoba* Borb. p. 40, *feminascens* Borb. p. 40, *trichocharis* Borb. p. 41. — *Kn. Kochii* α. *normalis* Rouy, Fl. France, VIII (1903) p. 112. — *Kn. longifolia* var. *tyroliensis* Greml. Neue Beitr. zur Fl. Schw. II (1882) p. 10.

f. 1. **genuina** Szabó. — Nomen nudum in Monogr. Knaut. l. c. p. 44, cfr.: clavis A. α. — Typus.

f. 2. **nudicaulis** Borb. — *Kn. longifolia* aberr. f. *nudicaulis* Borb. l. c. (1904) p. 40.

Albinismus: f. *albiflora* Porcius, Magy. Növt. Lapok (1885) p. 128.

Var. β. **aurea** Szabó. — Nomen nudum in Monogr. Knaut. l. c. p. 44 cfr. clavis A. β.

26. **Kn. Wagneri** Briq. — Briquet, Les Knautia du sud-ouest de la Suisse, du Jura et de la Savoie, in Ann. du Cons. et du Jard. bot. de Genève VI (1902) p. 124 (65). — Syn. *Knautia longifolia* var. γ. *Wagneri* (Briquet) Szabó, Monogr. Knaut. l. c. p. 441.

Nach eingehender Untersuchung muß ich mich der Auffassung Briquets anschließen und diese Pflanze für eine eigene Art betrachten.

27. **Kn. Godeti** Reut. in Cat. gr. Jard. bot. Genève (1854) p. 4. — Briquet, l. c. p. 126 (67). Synonymie fide cl. v. Briquet: *Scabiosa integrifolia* Suter, Fl. helv. ed. 1. I. p. 82 (1802); *S. longifolia* Hagenb. Fl. basil. I (1821) p. 132; *S. silvatica* β. *longifolia* Gaud. Fl. helv. I (1828) p. 387, excl. forma ββ.; *Knautia silvatica* β. *longifolia* Dub. Bot. Gall. I (1828) p. 257. — *Kn. longifolia* Gr. Godr. Fl. Fr. II (1852) p. max. p. p. 73; *Kn. longifolia* Gremli Exkursionsfl. Schw. ed. I (1867) p. 189 et ed. sens.; *Trichera Godeti* Nyman Consp. (1879) p. 347. — *Knautia longifolia* var. *Jurana* Genty ap. Magn. Scrinia p. 192, fide Rouy.

28. **Kn. sixtina** Briq. — Briquet, l. c. (1902) p. 118. — *Kn. silvatica* var. *Sixtina* Briq. nom. Notes. flor. Alpes Léman. p. 64 (Ann. Conserv. e Jard. bot. Genève III (1899) l. c. (1902) p. 118.

Clavis varietatum

fide Briquet l. c. p. 130 (80).

a. Folia lanceolata, angusta, subtus prominenter reticulato-venosa. Pedunculus subcanus. . . . . var. *genuina*

b. Folia late oblongo-lanceolata vel ovato-lanceolata, subtus prominenter reticulato-venosa. Peduncul us subcanus . . var. *amplifrons*
c. Folia oblongo-lanceolata, subtus non prominenter venosa. Pedunculus canus, indumento setoso minus obtectus, quam var. praeced. . . . . var. *Lemaniana*

Var. α. **genuina** Briquet l. c. p. 120.

Var. β. **amplifrons** Briquet l. c. p. 121.

Var. γ. **Lemaniana** Briquet l. c. p. 121. — Syn. *Knautia Lemaniana* Briq. nom. Not. flor. Alp. Léman. p. 64 (Ann. Cons. et Jard. bot. Genève III (1899) — *Kn. silvatica* var. *Lemaniana* Briq. l. c.

b) Subsect. Trichocaules.

Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 36.

In meiner Arbeit, Monographie der Gattung *Knautia* l. c. p. 441 ist zufälliger Weise der Name dieser Subsektion ausgefallen, so daß die Arten von n. 23 an bis zum Ende alle zu der Subsektion a) *Longifoliae* zu gehören scheinen. Die Subsektion b) *Trichocaules* fängt bei der Art *Kn. flaviflora* n. 38 an.

Clavis specierum.

A. Capitulum flavescens, caulis cinerascens, glandulosus. Folia infera ovato-spathulata, acuta, cetera elliptica, suprema ovato-lanceolata, omne integerrima, pilosiuscula (Koch ex Borbás l. c. p. 90) . . . . 29. **Kn. flaviflora**
B. Capitulum roseo-violaceum (raro lutescens), caulis pubescens vel setosus.
  a. Capitulum mediocre, pedunculus eglandulosus: Indumentum internodiorum inferiorum velutino-subtomentosum: caulis setosus, pedunculus canescens, eglandulosus. Folia oblongo-lanceolata, integra vel dentata, acuminata, velutina vel cinerascentia. Capitulum mediocre . . . . 30. **Kn. albanica**
  b. Capitulum permagnum, pedunculus glandulosus.
    1. Indumentum internodiorum inferiorum retrorso-hispidum, caulis et pedunculus hirtus, glandulosus. Folia integra, oblongo-lanceolata vel pinnatipartita, laciniae remotae, terminalis longissima, elongato-lanceolata . . . . 31. **Kn. magnifica**
    2. Indumentum internodiorum inferiorum adpresse et dense hirsutum, folia hirsuta, margine setosa . . . 32. **Kn. brachytricha**

29. **Kn. flaviflora** Borbás, Magyar orvosok Munkálatai XXVII (1894) p. 276; Botan. Centralbl. Beih. II (1895) p. 98; Revisio Knautiarum (1904) p. 90. Appendix. — Syn.: *Kn. integrifolia* C. Koch in Linnaea vol. VIII (1851) p. 443, non Bertolini! nec Linné! sed Boissier, Fl. Orient. III. p. 129.

Clavis varietatum.

A. Internodium infimum setosum.
  1. Folia caulina ovato-lanceolata, integerrima, pilosiuscula, elliptica, infera obovato-spathulata, acutiuscula . var. *Kochiana*

2. Folia caulina abbreviata, basi cordata, similia, ovata, acuminata dentata; cinerascentia vel pubescentia, hinc inde glabriuscula. Pedunculus glandulosus . . . . . var. *heterotricha*
3. Folia caulina sessilia, ovato-lanceolata, acuminata, integerrima; dense pilosa; pedunculus eglandulosus . . var. *paphlagonica*

B. Internodium infimum glabrum.
Caulis superne pedunculusque puberulus, eglandulosus.
Folia nitentia lanceolata, subglabra vel glaberrima. . var. *nitens*

Var. α. **Kochiana** Szabó, nom. nud. in Monogr. Knaut. (1905) p. 441. Typus. cfr. clavis varietatum 1.

Var. β. **heterotricha** Koch in Linnaea Bd. VIII (1851) p. 444, non Boissier nec Borbás.

Var. γ. **nitens** Freyn et Sintenis in sched. exsicc. Iter orient. 1567 (1889). — Syn.: *Knautia pontica* Borbás, l. c. p. 41.

Var. δ. **paphlagonica** Szabó, nom. nud. in Monogr. Knaut. l. c. (1905) p. 441, cfr. clavis varietatum 3. — Syn. *Kn. heterotricha* Borbás, Rev. Knaut. (1904) p. 82 et in sched. Herb. Vindob. (1895) non Koch, nec Boissier, nec Formanek.

30. **Kn. albanica** Briquet in Ann. Conserv. et Jard. bot. Genève VI (1902) p. 125 (66), sens. ampl.

Clavis varietatum.

1. Caulis indumento adpresso canescens, internodia infima pilosa, pedunculus canescens eglandulosus. Folia oblongo-lanceolata, integerrima, vel ± subdentata, acuminata, velutina, griseo-virescentes, subtus cinerascentes, reticulato-venosa. Capitulum medium, subradiatum, roseo-violaceum, involucri foliola ovato-elliptica, pubescentia . . . . var. *Briquetiana*
2. Caulis indumento molliter velutino tectus, subpilosus, pedunculus pilosus et subcanescens glandulosus. Folia basilaria lanceolata, integra vel subintegra, acuminata, attenuata; caulina lanceolata, acuminata, dentata, ± pinnatipartita, breviter et dense pubescentia, subtus tomentosa, cinerascentia. Capitulum mediocre, radiatum, roseo-violaceum, involucri foliola elliptico-lanceolata, velutina . . . . var. *velutina*

Var. α. **Briquetiana** Szabó. — Nom. nud. in Monogr. Gen. Knautia l. c. (1905) p. 441. Typus = *Knautia albanica* Briquet l. c. (1902) p. 125.

Var. β. **velutina** (Briq.) Szabó. — *Knautia velutina* Briquet l. c. (1905) p. 94 (35). — Szabó, l. c. p. 441.

31. **Kn. magnifica** Boissier, Fl. orient. III (1875) p. 159. — *Trichera magnifica* Nyman Consp. (1879) p. 347.

Clavis varietatum.

A. Capitulum violaceum.
a. Folia integra.
α. Folia elongato-lanceolata, acuminata, setosa, integra vel serrata, pedunculus pilis longis setosus, glandulosus vel eglandulosus. Involucri foliola lanceolata, persetosa, capitulum magnum, radiatum, persicinum . . . . . . var. *baldensis*

β. Folia ± omnia rosulantia anguste-lanceolata, flavovirescentes, dense hirsuta, integerrima vel serrata, capitulum roseum . . . . var. *dinarica*

γ. Folia inferiora oblongo-lanceolata, sessilia, superiore basi subcordata amplexicaulia, summa alte cyathiformi-connata, omnia utrinque dense pilosa, anthodia permagna (ex Velen. Suppl. Fl. Bulg. [1898] p. 149) . . . . . . var. *perfoliata*

b. Folia omnia elongato-lanceolata, rosulae ± integra, caulina pinnatisecta, laciniae obtusae, terminalis maxima et longissima, cuspidata. Pedunculus cinerascens et pilis longis inmixtis setosus, caulis pilosus. Capitulum magnum persicinum. Involucrum setosum . . . . var. *persicina*

B. Capitulum luteum, folia integra in cet. quam var. *baldensis*. var. *lutescens*

Var. α. **baldensis** Kerner in sched. ad Fl. exs. A. H. VI (1893) p. 102. — Typus. — Syn. *Kn. baldensis* var. *serrata* Borbás in sched. Herb. Vindob.; *Kn. magnifica* var. *serratula* Borb. Rev. Knaut. p. 44; *Kn. indivisa* Borb. Rev. Knaut. (1904) p. 44.

Var. β. **dinarica** (Murb.) Borb. — Syn.: *Knautia dinarica* Murbeck, Beitr. Fl. Südbosnien und Herzeg. (1891) p. 111—112. — *Trichera dinarica* Borb. Rev. Knaut. p. 44. — Borbás, l. c. p. 43.

Var. γ. **perfoliata** (Velen.) Szabó. — Syn.: *Knautia perfoliata* Velenovsky, Fl. Bulg. Suppl. I (1848) p. 149. — Szabó, Monogr. Knaut. p. 442. — Non vidi.

Var. δ. **persicina** (Kerner) Szabó. — Syn.: *Knautia persicina* Kerner in sched. ad Fl. exs. A.H. VI (1893) p. 99. — Szabó, Monogr. Knaut. p. 442. — *Kn. modesta* Pančič in Herb. Üchtritz-Breslau; *Kn. rimosa* Borb. l. c. (1905) p. 65. — *Kn. magnifica* var. *fissa* Borb. in sched. Vindob. — *Kn. magnifica* c. *insecta* Borb. l. c. (1904) p. 44. — *Kn. magnifica* var. *pinnatifida* Petz. Fl. agri Niss. (1882) p. 436, fide Borbás l. c. p. 44.

Var. ε. **lutescens** Pančič, Hort. botan. Belgrad 1887 (1888) p. 14 pro var. *Knautia magnifica*. — Syn. *Kn. luteola* Borb. Rev. Knaut. p. 33.

32. **Kn. brachytricha** Briquet in Ann. Conserv. et Jard. botan. de Genève VI (1904) p. 125 (66).

Stirpes hybridae.

1. **Kn. arvensis × silvatica** = Syn. *Kn. sambucifolia* (Schleicher) Briquet in Ann. Cons. et Jard. Bot. VI (1902) p. 131. — *Scabiosa sambucifolia* Schleicher exsicc!! — *Knautia silvatica* var. *sambucifolia* Godet Fl. Jura p. 330 (1853).

Var. α. **permixta** Briq. = *Kn. arvensis* var. *polymorpha* f. *pratensis* × *Kn. silvatica* var. *Sendtneri*.

Var. β. **Schleicheri** Briq. = *Kn. arvensis* var. *polymorpha* f. *pratensis* × *Kn. silvatica* var. *Sendtneri*.

2. **Kn. longifolia** × **silvatica** = Syn. *Kn. asperifolia* Borb. Rev. Knaut. (1904) p. 42.

3. **Kn. longifolia** var. **Kochii** × **Kn. silvatica** var. **pocutica** = *Kn. craciunelensis* Porc. p. p. in Magy. Növt. Lap. IX (1885) p. 128.

4. **Kn. arvensis** × **Godeti** = Syn. *Kn. Kohleri* Briquet, l. c. p. 134 (75).

5. **Kn. subcanescens** var. **sabauda** × **Kn. arvensis** = *Kn. felina* Briquet, Un nouvel Hybride de Knautia in »Bull. de l'Herb. Boiss.« sec. sèrie (1905) V. n. 5. p. (203) 511.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Literaturbericht.

Nachdruck dieser Referate ist nicht gestattet.

Büsgen, M.: Studien über die Wurzelsysteme einiger dikotyler Holzpflanzen. Mit 4 Tafeln und 32 Textfiguren. — S.-Abdr. aus »Flora oder Allg. bot. Zeitung«, Ergänzungsband 1905, Heft 1, p. 58—94. 8⁰.

In der Arbeit sind Beobachtungen mitgeteilt, die der Verf. während eines Aufenthaltes in Buitenzorg an wichtigeren tropischen Kulturgewächsen und anderen Holzpflanzen und an einer Anzahl einheimischer Bäume machte. Nach der Dicke der einzelnen Wurzelästchen, dem Verhältnis zwischen der Länge und Stärke der letzten Nebenwurzeln zur Länge und Stärke ihrer Mutterwurzel, dem Reichtum und Charakter der Verzweigung in den äußeren Regionen des Wurzelsystemes unterscheidet Verf. zwei Arten von Systemen, Extensiv- und Intensivsysteme, die erläutert werden an dem Extensivsystem der Esche und dem Intensivsystem der Buche. Die Extensivsysteme sind charakterisiert durch relative Dicke und Länge der letzten Ausläufer des Wurzelsystemes, die einen Unterschied zwischen Mutter- und Tochterwurzel kaum erkennen lassen und durch verhältnismäßig geringe Entwicklung von Wurzelhaaren. Im Gegensatz hierzu zeigen die Intensivsysteme viel geringere Dicke und sehr viel größere Anzahl der letzten Faserwürzelchen, so daß in dem gleichen Bodenvolumen viel mehr aufnehmende Spitzen vorhanden sind als bei einem Extensivsysteme. Beide Systeme werden dem Baume gleich große Mengen an Mineralstoffen zuführen können, die Intensivsysteme werden jedoch mehr imstande sein, auch die letzten kleinen Wasserhüllen der Bodenteilchen aufzunehmen, als die Extensivsysteme. Bäume mit Intensivsystemen werden daher noch auf Böden gedeihen können, die Extensivsystemen nicht mehr die nötigen Wassermengen darbieten. »Esche und Buche stellen unter unseren einheimischen Bäumen zwei Extreme dar, zwischen denen sich zahlreiche Zwischenstufen finden, als deren Repräsentanten die Ahornarten gelten können.«

Dem Extensivsystem gehört das Wurzelsystem von *Coffea liberica*, *Cinchona succirubra*, *Ledgeriana* und andere Rubiaceen an; dem Typus von *Coffea* schließen sich viele Oleaceen an, außer der Esche z. B. *Syringa vulgaris*, *Ligustrum vulgare*. Ein noch ausgeprägteres Extensivsystem besitzen die Lauraceen, z. B. *Cinnamomum zeylanicum*, ferner fast alle Meliaceen, z. B. *Swientenia Mahagoni*, besonders *Aglaia* und *Dysoxylon*, die Sapotaceen, besonders *Palaquium Gutta*, ferner die Cornaceen und Myristicaceen, die sich dem Meliaceentyp anschließen; auch die Magnoliaceen besitzen ein dem Extensivtypus angehöriges Wurzelsystem.

Cola acuminata und andere Sterculiaceen, Tiliaceen, Bombacaceen besitzen zum Teil noch typische Extensivsysteme, doch treten bei vielen Malvales etwas reichlichere Verzweigung und dünnere Würzelchen auf, ohne daß jedoch ein typisches Intensivsystem erreicht würde; am weitesten nach dieser Richtung hin weichen unsere europäischen Linden ab.

Thea assamica und andere Ternstroemiaceen nähern sich schon Pflanzen mit Intensivwurzelsystem. Eine Mittelstellung zwischen Extensiv- und Intensivtypen nehmen die meisten Leguminosen ein. Ihnen ähnlich verhalten sich die Araliaceen, Euphorbiaceen und Anacardiaceen. Dagegen sind die Moraceen und Ulmaceen durch ein typisches Intensivsystem charakterisiert; die Urticaceen entsprechen in ihrer Bewurzelung dagegen mehr dem Leguminosen-Typus; ihnen schließt sich *Platanus* an. Ein ausgesprochenes Intensivsystem charakterisiert ferner die Myrtaceen, Fagaceen und Casuarinaceen und einige Mangroven und Ericaceen.

Den Schluß der Arbeit bilden einige durch Skizzen veranschaulichte Bemerkungen über die Mykorrhizen der untersuchten Kulturpflanzen. E. Ulbrich.

Porsch, Otto: Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie. Ein Beitrag zur »phylogenetischen Pflanzenhistologie«. Mit 4 Tafeln und 4 Abbildungen im Texte. — Jena (Gustav Fischer) 1905. XVI, 196 S. 8⁰. ℳ 8.—.

Wie Verf. im Vorworte sagt, will »das vorliegende Buch nicht mehr und nicht weniger sein als ein grundlegender Beitrag zur Begründung einer botanischen Zukunftsdisziplin«, einer »phylogenetischen Pflanzenhistologie«. Es wird die neue Forschungsrichtung genauer charakterisiert und ihre Aufgabe besonders der physiologischen Pflanzenanatomie gegenüber scharf umgrenzt. Die phylogenetische Pflanzenhistologie soll uns zeigen, was die Pflanze auf Grund ihrer Vergangenheit nicht kann, obwohl sie es braucht, und umgekehrt, was sie ausbilden muß, obwohl sie es nicht braucht, wogegen uns die physiologische Pflanzenanatomie gezeigt hat, was die Pflanze bilden kann, weil sie es braucht. Das Motto der phylogenetischen Pflanzenhistologie lautet also: »Die Vergangenheit als Maßstab für die Gegenwart!«

Als geeignetstes Objekt, um die Aufgaben der neuen Disziplin darzulegen, wählte Verf. den physiologisch-anatomisch hoch organisierten Organkomplex des Spaltöffnungsapparates, da in seinen feineren histologischen Merkmalen trotz weitgehender adaptiver Plastizität »die Vergangenheit auch dann noch nachklingt, wenn dieselbe mit der jeweiligen Gegenwart auch nicht im idealsten Einklange steht«.

Den Spaltöffnungsapparat als phyletisches Merkmal behandelt der erste Abschnitt der Arbeit. Er beginnt mit einer Gegenüberstellung der Organisations- (phyletischer oder taxonomischer) Merkmale und Anpassungsmerkmale, als einem der Hauptergebnisse der anatomischen Methode. Die Untersuchung der Variationsweite des Spaltöffnungsapparates hat zur Aufstellung einer Reihe von Typen geführt (z. B. Prantls Ranunculaceen-, echter und falscher Rubiaceentypus usw.), die jedoch keineswegs phylogenetischen Typen entsprechen, da sie an dem Hauptfehler leiden, daß sie auf ontogenetische Merkmale gegründet sind: die zeitliche Aufeinanderfolge des Auftretens der Nebenzellen und Mutterzellen des Apparates und zu einseitige Berücksichtigung der Oberflächenansicht, welche einen Einblick in den so überaus wichtigen feineren histologischen Bau unmöglich macht. Was ist nun der Unterschied zwischen phyletischen und Anpassungsmerkmalen, da jene doch, nach Ansicht der neueren Autoren, insbesondere Wettsteins, aus diesen hervorgegangen sein dürften? — Phyletische Merkmale sind solche, die als Ergebnis einer historischen Anpassung durch erbliche Fixierung zu Konstitionsmerkmalen geworden sind, wogegen Anpassungsmerkmale nachweisbar aktueller Anpassung (in weiterem Sinne) ihre Entstehung verdanken. Unter diesem Gesichtspunkte echte phyletische Typen sind vor allem der Gymnospermen-, der Gramineen- und der Muscineentypus, deren Besprechung folgt.

Der Gymnospermentypus, dessen charakteristische Merkmale an verschiedenen

Vertretern, z. B. *Pinus*, *Gingko*, *Podocarpus*, *Dioon*, *Bowenia* u. a. erläutert werden, findet sich an allen Blattorganen der Gymnospermen ohne Rücksicht auf ihre habituelle Ausbildung. Modifiziert tritt er bei den mit den Gymnospermen unzweifelhaft verwandten Casuarinaceen auf. An der Hand einer Tabelle der Verbreitung des Gymnospermentypus und der diesbezüglichen Literatur wird seine Variationsweite besprochen. Eine vergleichende Charakteristik der Spaltöffnungen, der habituell sehr verschiedenen doppelt gefiederten Blätter von *Bowenia spectabilis*, einfach fächerförmig verbreiterten von *Ginkgo*, dicken, starren, lederigen Fiedern von *Dioon* und wie normale Dikotylenblätter gebauten von *Gnetum* ergibt eine geradezu überraschende Übereinstimmung in den charakteristischen Hauptmerkmalen des Gymnospermentypus. Besonders der Spaltöffnungsapparat von *Bowenia spectabilis*, der sich am weitesten vom gewöhnlichen Typus entfernt, ist bemerkenswert, weil er uns zeigt, wie der Gymnospermentypus phylogenetisch entstanden ist. Der Gymnospermentypus ist in seinen histologischen Merkmalen so charakteristisch und dabei im einzelnen so außerordentlich mannigfach, daß die Untersuchung des Spaltöffnungsapparates im Notfalle allein genügen würde, um die Zugehörigkeit einer Pflanze in den Verwandtschaftskreis sogar bis auf die Art zu erkennen. Da die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Gymnospermen auch im übereinstimmenden Bau des Spaltöffnungsapparates einen so klaren Ausdruck finden, so ist es nicht verwunderlich, daß die unzweifelhaft den Gymnospermen nahestehende Gattung *Casuarina* einen Spaltöffnungsapparat besitzt, der in seinen charakteristischen Hauptmerkmalen mit dem Gymnospermentypus übereinstimmt, wenn er auch Merkmale besitzt, die nur ihm zukommen. Es steht also der Bau des Spaltöffnungsapparates in vollem Einklange mit der sich aus anderen Merkmalen ergebenden isolierten systematischen Stellung von *Casuarina*, die auf eine Abstammung von den Gymnospermen hinweist. »Die Gattung *Casuarina* liefert uns somit eines der glänzendsten Beispiele für die hohe Bedeutung, welche dem Spaltöffnungsapparate als Ausdrucksmittel verwandtschaftlicher Beziehungen beizumessen ist.«

Verf. geht dann über zur Besprechung des zweiten phyletischen Spaltöffnungstypus, des Gramineentypus. Es werden wieder an der Hand einer Tabelle seine charakteristischen Merkmale und Verbreitung behandelt. Der echte Gramineentypus findet sich nur bei den als *Glumiflorae* zusammengefaßten Familien der Gramineen und Cyperaceen. Hieran schließt sich die Charakteristik des Spaltöffnungsapparates der Juncaceen, der deutliche Beziehungen zum Gramineentypus aufweist. Es ergibt sich, daß sowohl die Merkmale des Gramineen- wie die des Juncaceentypus phylogenetisch größtenteils Anpassungsmerkmale darstellen, bei deren Umprägung in Organisationsmerkmale gewisse archäische Charaktere unberührt blieben. Es ist also wohl sicherlich der Gramineentypus als das nunmehr fertige Endprodukt einer allmählichen phylogenetischen Umbildung des ursprünglichen Liliiflorentypus im Sinne einer xerophytischen Anpassung aufzufassen, eine Auffassung, die in der Ontogenese der Gramineen ihre Bestätigung findet. Deutliche Beziehungen zum Gramineentypus, insbesondere zu den Cyperaceen zeigen die Restionaceen.

Wie bei der heterogenen Gliederung des Formenkreises nicht anders zu erwarten, ist der Muscineentypus keineswegs einheitlich, sondern nur als Kollektivbezeichnung einer histologischen und phylogenetischen Mehrheit aufzufassen. Späteren Forschungen bleibt eine systematische Gliederung desselben vorbehalten; schon jetzt muß man einen Polytrichaceentypus abtrennen. Verbreitung und Variationsweite des Muscineentypus werden an der Hand einer Tabelle besprochen und eine Charakteristik gegeben, insbesondere wird hingewiesen auf die Ein- und Mehrzelligkeit der Bryophytenstomata. Den Schluß des Abschnittes bildet eine Aufzählung und kurze Charakterisierung weiterer phyletischer Spaltöffnungstypen, von denen genannt seien der Typus von *Equisetum*, *Dasylirion*, der Commelinaceen, Eriocaulaceen, von *Acacia* und *Eucalyptus*.

Die Wichtigkeit der histologischen Untersuchung des Spaltöffnungsapparates für die Phytopaläontologie erhellt aus dem Beispiele des »*Potamogeton Marloti*« Unger, dessen Zugehörigkeit zu den Loranthaceen Knoll auf Grund des Studiums u. a. des Spaltöffnungsapparates erwies.

Der zweite Abschnitt der Arbeit trägt die Überschrift Spaltöffnungsapparat und Vererbung. Seinem komplizierten Baue entsprechend »tritt der Spaltöffnungsapparat als Erbstück einer früheren Arbeitsnotwendigkeit gegenwärtig häufig auch dort noch auf, wo er physiologisch gänzlich überflüssig ist, ja sogar für die Pflanze schädlich werden kann«. So finden sich Spaltöffnungen an Luftorganen an Stätten ehemaliger Assimilationstätigkeit, z. B. an den Blättern von *Ruscus hypoglossum* L., am Schwimmblattstiel der Wasserform von *Polygonum amphibium* L., auf Blumenblättern und Antheren, auf in Samen eingeschlossenen Kotyledonen (*Ginkgo*, *Dasylirion*, *Phaseolus vulgaris*) oder bei Holoparasiten, z. B. Orobanchaceen, Scrophulariaceen, Rafflesiaceen, Hydnoraceen, Lennoaceen, Convolvulaceen u. a. und zwar läßt sich aus dem Grade der Rückbildung des Assimilationssystemes und der Spaltöffnungen ein Schluß ziehen auf die bisherige Dauer der parasitischen Lebensweise der betreffenden Pflanze, wobei zu beachten ist, daß die Reduktion des Assimilationssystemes dem der Spaltöffnungen vorauseilt. Ebenso verhält es sich mit den Saprophyten, von denen eine ganze Reihe Burmanniaceen, besonders Orchideen, Pirolaceen, Gentianaceen, Scrophulariaceen u. a. aufgeführt werden. Recht interessant ist das Auftreten von Spaltöffnungen an submersen Organen, besonders an dauernd untergetauchten Organen, z. B. bei *Alisma plantago* L., *Calla palustris* L., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Polygonum amphibium* L., wo der Apparat oft ganz eigenartige sekundäre Umformungen erleidet, um nicht für die Pflanze verderblich zu werden. Die Macht der Vererbung ist so groß, daß die Pflanze nicht imstande ist, die Bildung der Spaltöffnungen gänzlich zu unterdrücken, selbst wenn sie ihr Verderben bringen müssen; entweder hilft sie sich in solchen Fällen durch sekundäre Bildungen, die die Schädlichkeit der Spaltöffnungen kompensieren, oder sie muß zu Grunde gehen. Wieweit die Vererbung wirkt, sehen wir am besten an den sogen. Wasserspalten, die ja phylogenetisch aus Spaltöffnungen hervorgegangen sind, besonders bei Gramineen.

Auch auf negativem Wege wird die gewaltige Macht der Vererbung bestätigt: so sind die Assimilationswurzeln nicht imstande, echte Spaltöffnungen zu bilden und »die Wurzel greift hier bei der Notwendigkeit eines Transpirationsregulators zu dem Umweg der Bildung der Pneumathoden«.

Der dritte Abschnitt: Spaltöffnungsapparat und biogenetisches Grundgesetz behandelt zunächst unter Hinweis auf die Unterschiede zwischen dem Keimesleben der Tiere und Pflanzen die phylogenetische Bedeutung des Keimblattes und seines Spaltöffnungsapparates. Mit der morphologischen Einförmigkeit des Keimblattes steht der Bau des Spaltöffnungsapparates, der bei den verschiedensten Verwandtschaftskreisen eine geradezu überraschende Konvergenz zeigt, in vollem Einklange, wenn damit auch nicht die Ausbildung gewisser feinerer, echter phyletischer Merkmale des jeweiligen Verwandtschaftskreises ausgeschlossen ist. Das Keimblatt gehört ganz der Gegenwart an, es ist sozusagen nur ein provisorisches Organ, welches die bei allen Pflanzen gleiche Aufgabe hat, möglichst schnell in Aktion zu treten und sich mit möglichst einfachen Mitteln den gegenwärtigen Verhältnissen möglichst schnell anzupassen. Daher ist der Bau seines Spaltöffnungsapparates von sehr untergeordneter phylogenetischer Bedeutung; er entspricht überall dem als Normaltypus bekannten Schema. Anders die Primärblätter. Da sie während der Zeit der ersten Ernährungstätigkeit der Keimblätter nach außen hin geschützt angelegt werden, sind sie viel leichter befähigt, ältere Charaktere festzuhalten. Deshalb besteht auch zwischen dem Spaltöffnungsapparat der Keimblätter und dem der Primärblätter bei stark modifizierten Typen der schroffste Gegen-

satz; diese zeigen häufig Stomata, deren Bau die Wiederholung eines in einer früheren Anpassungsperiode vorherrschenden Normalzustandes darstellt. Sehr abweichend von diesen und mit ihnen durch keinerlei Übergänge vermittelt, tritt der Spaltöffnungsapparat der endgültigen Assimilationsorgane (Achse, Phyllocladium, Phyllodium, Laubblatt der entwickelten Pflanze) bei heteroblastischer Jugendentwicklung in die Erscheinung als Höhepunkt einer Anpassungstendenz, die sich, wenn auch in geringerem Grade, schon in den früheren Stadien geltend machte. Diese verschiedenen Stadien des Spaltöffnungsapparates geben uns einen gedrängten Überblick einiger phylogenetischer Entwicklungsetappen, jedoch nur für die betreffende Art, wobei die verbindenden Zwischenglieder der gleichsinnig fortschreitenden Stufenreihe fehlen. Es beweist also auch die Phylogenie des Spaltöffnungsapparates, daß das biogenetische Grundgesetz im Pflanzenreiche in demselben Sinne, wenn auch viel in geringerem Umfange gilt als im Tierreiche. Dies wird im dritten Abschnitte an einer Reihe von Spezialfällen (*Cytisus scoparius* (L.) Lk., *Spartium junceum* L., *Genista radiata* (L.) Scop., *Acacia heterophylla* Willd., *Oxalis bupleurifolius* A. St.-Hil., *O. rusciformis* Mik., *Opuntia lasiacantha* Pfeiff., *Zea Mays* L., *Hakea suaveolens* R. Br.) bewiesen.

Im vierten Abschnitte — »Spaltöffnungsapparat und Generationswechsel« — sucht der Verf. nachzuweisen, daß die Phylogenie des Spaltöffnungsapparates im vollen Einklange steht mit Wettsteins Kausalerklärung des Generationswechsels der Cormophyten: »Die 4 großen Gruppen der Cormophyten« stellen »ebensoviele Abschnitte in dem großen Anpassungsprozesse der ursprünglich an das Wasserleben gebundenen Pflanze an das Landleben« dar; in demselben Sinne stellen die Spaltöffnungstypen der Bryophyten, Pteridophyten, Gymnospermen ebenso viele Stadien der Anpassung des Spaltöffnungsapparates der Luftgeneration an das für diese neue Lebensmedium der Luft dar«. Unter den Angiospermen zeigt die mit den Gymnospermen nahe verwandte Familie der Casuarinaceen in ihrem Spaltöffnungsapparate den Höhepunkt der konsequenten Weiterführung des bei den Gymnospermen vorgezeichneten Bauplanes. Der gewaltigen systematischen Ausgliederung der Angiospermen entspricht eine ebenso reiche Gliederung ihrer Spaltöffnungen in eine Reihe phyletischer Typen.« Es würde zu weit führen, hier auf den Abschnitt näher einzugehen, der eine Fülle sehr interessanter Tatsachen enthält; es sei deshalb auf das Original verwiesen.

Ein Literaturverzeichnis, Register und eine Erklärung der vier schönen Tafeln bilden den Beschluß der Arbeit.

Wenn auch manche der vorgetragenen Theorien nicht ohne Widerspruch wird aufgenommen werden können, so ist es dem Verf. doch zu danken, daß er unter Hinzufügung umfangreicher eigener Studien das sehr zerstreute Material gesammelt und nach einheitlichen Gesichtspunkten verarbeitet hat. Die inhaltsreiche Abhandlung stellt eine feste Stütze der phylogenetischen Betrachtungsweise dar, deren Wichtigkeit sich kein moderner Forscher mehr verschließen kann, und sie bildet eine sichere Grundlage für weitere fruchtbare Studien. Jedem, der sich über die Aufgaben und Ziele und die Methoden der »phylogenetischen Histologie« unterrichten will, sei die Lektüre der Arbeit empfohlen. E. Ulbrich.

Buscalioni, L., und Pollacci, G.: Le antocianine ed il loro significato biologico. — Atti del Ist. Bot. dell' Università di Pavia N. Ser. VIII. 1903, gr. 8⁰. 387 S., 8 Tafeln.

Der Gegenstand, den die Verf. zu bearbeiten unternahmen, besitzt bereits eine ebenso umfangreiche, wie ungleichwertige Literatur. Es ist zunächst ein unbestreitbares Verdienst, diese in größtem Maßstabe gesammelt zu haben. Ein den Teil I. des Werkes bildendes Literaturverzeichnis umfaßt 866 Nummern aus den verschiedensten

Sprachen[1]). Aus dem Inhalt dieser Literaturanhäufung über die sicher nicht einheitlichen Farbstoffe, die den Namen Anthocyan führen, mit kritischer Durchsicht ein Referat des bisher Bekannten zu geben, bemüht sich Teil II. Auf Einzelheiten hieraus einzugehen, überschreitet den Rahmen dieses Referates. Es sei nur bemerkt, daß die Anordnung des Stoffes im Teil II so beschaffen ist, daß unter Angabe der Autoren alles Wesentliche unter Kapiteln behandelt wird, denen dann die Gruppen eigener Beobachtungen der Verf. im folgenden sichtlich parallel gehen. So ist allemal ein leichter Vergleich des bekannten mit dem neuen möglich, zudem auch noch ein zusammenfassender Schluß dem referierenden Teil II angehängt.

Die ersten vier Kapitel des den eigenen Untersuchungen gewidmeten Teiles III befassen sich mit Auftreten und Verteilung des Farbstoffes. Hinsichtlich des Vorkommens in verschiedenen Gruppen, sehen die Verf. das Erscheinen des Anthocyans als Hand in Hand gehend mit höherer Entwicklung, insbesondere auch histologischer Differenzierung. Auffallend bleibt dabei, daß sich bei den Farnen zwar nur Spuren des Anthocyans finden, bei den Coniferen dagegen auch diese fehlen. Wohl aber sind unter den Phanerogamen die Windblütler weniger reich an dem Pigment, als die höher stehenden. An den einzelnen Pflanzen ist die Anthocyanbildung am seltensten in den Wurzeln, tritt stärker im Stengel auf, reichlich in den Laubblättern und am meisten in den Blütenteilen. Letztere finden sich nach den früher hier (XXXVI. 1905, p. 415) referierten Untersuchungen von Buscalioni und Traverso besonders wenig in der Flora des Waldes, Wassers und Gebirges. Es erscheint diesem statistischen Faktum gegenüber angebracht, statt biologische Erklärungsversuche zu machen, Einflüsse der Feuchtigkeit, Beleuchtung, Assimilation, kurzweg ernährungsphysiologische Daten als wirksam für den Mangel oder die Ausbildung der Farbe der Blüte anzunehmen. Für die auffällig gefärbten Laubblätter (Hochblätter, Spathae etc.) verwerfen die Verf. alle angebliche Mimikry u. dgl., sind vielmehr der Ansicht, daß erst die abweichende (z. B. Blumenblatt-)Funktion des Organs und die dadurch eintretenden osmotischen Druckveränderungen, ebenso wie auch etwaige Biegungen der Organe für die Anthocyanproduktion verantwortlich zu machen sei (Kap. I).

Die Verteilung des Anthocyans (Kap. II, III) ist verschieden bei jungen, erwachsenen und alten Blättern. Junge Blätter zeigen die größte Menge in den die Gefäße umgebenden Zellen, wo jedenfalls also Licht nicht der die Bildung hervorrufende Faktor ist. Ferner kommt der Farbstoff in verschiedenen anderen Geweben bei jungen Blättern vor, besonders auch in der Stielepidermis. Erwachsene Blätter besitzen große Mengen in den unteren Blattgeweben, der unteren Epidermis und wieder in der Nähe der Gefäßbündel. Bei den alternden Blättern dagegen mit ihrem oft in der Herbstfärbung so ausgesprochenen Reichtum an dem in Frage stehenden Stoff ist auffallend stets das Palissadengewebe das bevorzugte. Für die durch großen Gehalt an Anthocyan ausgezeichneten Pflanzen, wie die fremdländischen Teppichpflanzen u. ä., gilt als biologische Eigentümlichkeit eine oft ihren Standorten entsprechende Vereinigung von xerophilen und hygrophilen Charakteren (Peperonien, Bromeliaceen, *Canna*, *Musa*). In der Tat sind sie oft langer Trockenheit einerseits, großer Regenmasse und geringer Beleuchtungsintensität andrerseits ausgesetzt. Hinzuzufügen wäre, daß typische Xerophyten nicht anthocyanbildend sind. Bei diesen sind nun Gasaustausch und die zur Bildung des

---

1) Von den 866 Titeln ist zufällig ein bedeutender Prozentsatz in deutscher Sprache. Unter ihnen berühren leider die sehr zahlreichen Mißverständnisse, Inkonsequenzen in Citierungsart und endlich offenbare Druckfehler (auf 40 Seiten nahe an 200) peinlich. Mancher Autorname dürfte selbst dem Angehörigen gleicher Nationalität nur schwer erkennbar sein. Sicher wäre gern ein deutscher Fachgenosse zur Korrektur der in ihrer Zusammenstellung so wertvollen Titelfolge bereit gewesen.

Farbstoffs nötigen Oxydationsprozesse sehr stark unterbunden (starke Kutikula, kleine Spaltöffnungen). Andrerseits scheint doch wasserreiches Gewebe (also besonders die eigenen Wassergewebe) der Anthocyanproduktion günstig zu sein. Ja, der Farbstoff vermöchte nach Ansicht der Verf. wie Tannin und Zucker durch osmotische Tätigkeit die Festhaltung des Wassers befördern. (Zur Heranziehung des Stoffes als Mittel der Abwehr der Tiere oder zur Erhöhung der Temperatur [Hansgirg, Stahl] vermissen die Verf. mit Recht genügenden Grund.) Die merkwürdige Begleitung wasserführender Gewebe durch Anthocyan wird neben dem allgemein oberflächlichen Vorkommen (in Anlockungsorganen Epidermis!) durch die Untersuchung aller anderen Pflanzenteile als der Blätter weiter erhärtet. Ferner fällt noch die häufige Lokalisation nahe den Lufträumen auf. Hieraus würde die Abhängigkeit von der Transpiration außer von den längst angenommenen Daten, wie Beleuchtung und Herbeiführung der Fremdbestäubung (Insektenbesuch) erhellen. Früher nun haben die Verf. bereits (Atti del R. Istituto bot. di Pavia 1902) eine Methode angegeben, die ermöglicht, die Transpiration an verschiedenen Stellen der einzelnen Organe zu messen und mit einander zu vergleichen. Man bestreicht das Organ mit einer ziemlich starken Lösung von Collodium in Äther (der noch einige Salze bis zur Sättigung zugefügt sind). Nach Verdunsten des Äthers zeigt sich eine leichte Collodiumhaut, die leicht abziehbar und dann ein vollkommen plastisches Bild der Oberfläche ist. Dieses bietet aber an allen Stellen, wo das Collodium mit Wasserdampf in Berührung trat, eine emulsionsartige Anhäufung von grauen Bläschen. Dies ist bei mikroskopischer Untersuchung mit Deutlichkeit z. B. an den Spaltöffnungen, dann aber auch an allen Stellen erheblicherer Transpiration der Fall.

Auf diesem Wege läßt sich nun nachweisen (Kap. VI), daß ein enges Verhältnis besteht zwischen dem Grade der Entwicklung eines Teiles und dem Vorkommen des Anthocyans: Teile geringerer Entwicklung (Transpiration stärker, auch Zellen kleiner) haben je nach dem Modus des Wachstums (ob basifugal, basipetal etc.) in vielen Fällen mehr Farbstoff als die anderen (z. B. Blätter von *Populus alba*, in gewisser Phase an der Basis noch rot, doch Zellen kleiner, Transpiration stärker). Auch an alten Blättern sind die roten Zellen meist kleiner als die Nachbarn ohne Anthocyangehalt. Als Erklärung nehmen die Verf. an, daß in diesen Zellen »die osmotischen und Wachstumsbedingungen eine abweichende Tätigkeit entfaltet haben gegenüber den farbstofffreien. Für das Vorkommen sogen. Anthocyane in den Zellen besitzen übrigens auch die Verf. kein einwandfreies Reagens (Kap. VII), sie bevorzugen das Nikotin, das allerdings für jede Pflanze charakteristische, aber sonst nicht einheitliche Färbungen des Farbstoffes ergibt (z. B. roter Zellsaft der Blüten von *Dahlia* wird blau, roter bei *Salvia splendens* violett, bei *Tradescantia* grünlich u. s. f.). Die Verfärbung von rot zu grün ist sehr häufig. Vermutlich hängt das Auftreten einer bestimmten Farbreaktion von der Qualität der das Anthocyan begleitenden Stoffe ab. Da nun die Anthocyane als Oxydationsprodukte der Tannine oder Tannoide gelten, so ist bemerkenswert, daß auch bei großem und wachsendem Tanningehalt der Farbstoff auftritt. In allen Zellen, die beide Stoffe beherbergen, gibt Osmiumsäure schwärzliche Fällung und Brownsche Bewegung. Ähnliches bewirkt, wie schon Overton fand, auch z. B. das Coffeïn, diese Fällungen sind in Größe der Körner und in Färbung auch bei gleicher Nuance des Farbstoffs sehr verschieden. (In Tabellenform folgen die Ergebnisse vieler Versuche mit anderen Alkaloiden. Charakteristische Resultate geben noch Chinin, Strychnin, Veratrin und Solanin.) Die Verf. machen es wahrscheinlich, daß außer dem von Overton allein dafür in Anspruch genommenen Tannin selbst auch die Tannoide im weitesten Sinne die Fällungen bedingen.

Was die Beziehungen der Anthocyane zu den Kohlehydraten, besonders Stärke, angeht, so treten die Verf. mit neuen Untersuchungen gegen die Theorie von Pick auf. Diese gab an, daß die den Farbstoff führenden Zellen allgemein weniger Stärke führen

als die grünen, und darnach sollte das Anthocyan die Auswanderung der Stärke der grünen Zellen in Zuckerform begünstigen. Die Herbstblätter haben nun aber gerade oft in den roten Zellen noch Stärke, in den grünen (Schwammparenchym) nicht mehr. Die Pickschen Versuche mit rotem Lichtschirm (hinter dem allerdings weniger Stärke vorkam) sind so zu deuten, daß dort eben die Chloroplasten weniger Stärke produziert haben. — Weitere Versuche der Verf. suchten die Beziehungen des Farbstoffs zur Kohlenstoffassimilation (Kap. VIII) aufzuklären und beweisen, daß die Herabsetzung dieses Prozesses infolge seiner Verbindung mit Reduktionserscheinungen Förderung der Anthocyanbildung herbeiführen kann. (Etiolierte Pflänzchen von *Polygonum fagopyrum* werden, ans Licht gebracht, schneller rot in CO_2 freier Luft.) — Eine Untersuchung der osmotischen Druckverhältnisse der Anthocyan führenden und freien Zellen ergab: die Farbstoffzellen haben höheren osmotischen Koeffizienten. Sie liegen oft den Spaltöffnungen nahe und dienen zur Regulation dieses Apparates. Einerseits halten die Schließzellen dem osmotischen Wirken der Anthocyanzellen die Wage, da diese sonst, im Lichte stark osmotisch wirkende Substanzen aufspeichernd, Wasser aufzunehmen suchen würden. Andrerseits reguliert die Anwesenheit von Zellen in der Nähe der Spaltöffnung (oft in Gürteln!), die ein nicht übertrieben hohes, ziemlich konstantes und im Vergleich mit den Schließzellen (im turgeszenten Zustand) wenig geringeres oder gleiches osmotisches Vermögen haben, wiederum die Bewegung der Spalten (Kap. IX). Die Verf. sehen in dem Farbstoffe im allgemeinen geradezu ein Indizium der osmotisch wirksamen Substanzen. Damit bringen sie auch das häufige Vorkommen an Stellen parotonischer Bewegungen (Stengelknoten), starker Biegungen (Blütenregion, deren Flecken, sehr variabel!) u. s. v. in Verbindung (Beziehungen zu statischen Bedingungen Kap. X). — In großen Versuchsreihen behandelten die Verf. die Beziehung des Anthocyans zur Verdunstung. Es stellt sich heraus, daß die Farbstoff führenden Varietäten der Parallelversuche (mit Blättern oder ganzen gleichen Pflanzen) in den meisten Fällen weniger Wasser abgeben als die anderen. Da nun auch bei geringer Transpiration in anthocyanhaltigen Teilen mehr Wasser vorhanden ist als in anderen, so, meinen die Verf., wäre der Farbstoff auch fähig, gewisse Strahlen auszuschließen, die eine stärkere Transpiration bewirken würden. Daß ferner junge und rote Teile oft geringere Wassermengen enthalten, als die erwachsenen, anthocyanfreien, soll sich durch die hemmende Wirkung des Farbstoffs gegenüber der Transpiration erklären, wodurch die Wasseransammlung nicht nötig wird (Kap. XIII). — Bei Untersuchung des Verhältnisses zum Sauerstoff war es besonders interessant, ob dieser die zur Anthocyanbildung führende Oxydation des Tannins bewirkt. Aus Experimenten schließen die Verf., daß die Farbstoffbildung nicht dem molekularen Sauerstoff selbst zuzuschreiben ist, sondern vielmehr besonderen Körpern (Oxydasen), wie es auch Pfeffer für andere Fälle annimmt. Wenn nun Overton im allgemeinen im Zucker einen die Anthocyanbildung befördernden Stoff sah, an weißen Blüten aber seine Versuche mißlangen, so bleibt anzunehmen, daß dort eben die Oxydasenbildung fehlt (wo ja auch für Antoxydation gleiche Gelegenheit wäre). Der Zucker wäre also ein Rohmaterial für die Oxydasen und nicht selbst wirksam. Die Antoxydation schließt übrigens als Grund der Anthocyanbildung auch der Umstand aus, daß sehr oft Anthocyan dem Chlorophyll vorangeht oder nach ihm auftritt, nicht zur Zeit seiner Funktion. Dementsprechend kommt es zur Oxydation im allgemeinen leichter im Dunkeln, bei Alpenpflanzen besonders bei ersten Frösten (Chlorophyll durch Anhäufung der Kohlehydrate gestört!), ebenso bei starker Temperatursteigerung oder Lichtfülle (Mauer- und Felsflora?) (Kap. XIV). Im gleichen Sinne deuten die Verf. auch die Anthocyanbildung bei Verletzungen. Wenn man z. B. den Hauptnerven eines jungen Blattes verletzt, so kommt es oben zur Anhäufung der Assimilationsprodukte, bei gleichzeitigem Mangel an plastischen Substanzen. Beides verhindert die Entwicklung der Chloroplasten und die Bildung reduzierender Substanzen. So können sich die

Oxydationsprozesse frei entfalten, das Pigment verschwindet nicht wie sonst im Laufe der Entwicklung. Bei grünen, später rot werdenden Blättern unterbleibt aber im obigen Falle oft die Anthocyanbildung. Es müssen also die Bedingungen für Bildung der Oxydasen fehlen. Da in diesem Falle aber Zucker oberhalb der Schnittstelle sicher vorhanden ist, so kann unmöglich, wie OVERTON will, dieser der Ausgang der Anthocyanbildung sein (Kap. XIX).

Auf viele andere Kapitel kann ich hier nicht mehr eingehen. Oft sind auch die Resultate noch unklar (gerade die klimatischen und verwandten Bedingungen der Anthocyanbildung, sowie seine Beziehungen zu den Tieren). Zum mindesten sind aber an jenen Punkten die Aufgaben präzisiert. Sehr erwünscht wäre zu jeglicher weiterer Beschäftigung die rein chemische Untersuchung des noch recht unklaren Farbstoffes, die oft wohl unter quantitativen Materialschwierigkeiten leiden dürften. Wer aber je die Anthocyane in irgend einer Hinsicht bearbeitet, kann keine bessere Quelle finden als das italienische Werk. Seinem Werte und der fremden Sprache entsprechend wurde auch dies Referat ausgedehnt. TOBLER (Münster i. W.).

Tischler, G.: Über die Beziehungen der Anthocyanbildung zur Winterhärte der Pflanzen. — Beihefte z. bot. Centralbl. XVIII. Abt. 1, p. 452—471, 1905.

Die Anthocyanbildung in grünen Pflanzenteilen (rote Rassen) scheint oft als samenbeständiges Merkmal aufzutreten. An roten Exemplaren der Berberidacee *Nandina domestica* (aus Japan) glaubte TISCHLER die Beobachtung gemacht zu haben, daß diese im Gegensatz zu rein grünen winterhart seien. Rote und grüne Form sind samenbeständige Rassen, die rote hat mit dem Erwerb dieses Merkmales gleichzeitig die Fähigkeit erhalten, niedere Temperaturen zu ertragen. Ein ähnliches Zusammentreffen deuten auch andere Beobachtungen (an *Fagus*, *Acer*) an. Falls nun zwischen beiden Momenten eine kausale Beziehung besteht, so wäre als möglich zu erwägen, 1. ob das Anthocyan direkt auf die Frosthärte einwirkt (also Schutz gegen Kälte oder zu intensive Beleuchtung vorstellt), oder 2. mit der Rotfärbung zugleich eine andere Ausbildung oder Verteilung der Nährstoffe eingeleitet wird, die dann erst der bedeutsame Faktor ist. Ein erhöhter Umsatz von Licht in Wärmestrahlen, den die Rotfärbung nach sich zieht, kann kein Schutz gegen Kälte sein, da der erhöhten Absorption von Wärmestrahlen auch gesteigerte Emission entspricht. Eine durch die Anwesenheit des Anthocyans bedingte Steigerung des osmotischen Druckes in den Zellen veranlaßt (nach PFEFFER) nur minimale Herunterdrückung des Gefrierpunktes. Die Steigerung des osmotischen Druckes selbst sieht übrigens TISCHLER geringer an als BUSCALIONI und POLLACCI in ihrem oben referierten Werke. Einen Schirm gegen allzu intensives Licht kann man im Besitze des Anthocyans nicht mehr sehen, seit wir wissen, daß die für die Assimilation wichtigen Strahlen den Farbstoff passieren und die absorbierten nicht photosynthetisch wirken. Freilich halten ja die italienischen Autoren bis zu gewissem Umfange an der Theorie noch fest, auch gibt es tatsächlich dafür sprechende Fakta. — So viel ist nach allem sicher: niedere Temperatur und Licht begünstigen im allgemeinen die Farbstoffbildung, in seltenen Fällen freilich ebenso wohl hohe Temperaturen, wie es auch Anthocyanbildung ohne Licht gibt. Einen Nutzen des Anthocyans meint demnach TISCHLER noch nicht sicher ableiten zu können. Er untersuchte nun die Verteilung der Reservestoffe im Winter bei roten und grünen Varietäten von *Prunus*, *Acer*, *Fagus*. *Nandina*. Im allgemeinen herrscht zwischen den Paaren Übereinstimmung, doch schienen ihm die roten alle etwas besser genährt. Er meint deshalb, daß bei diesen das Plasma besser genährt und infolgedessen widerstandsfähiger gegen Kälte geworden. Er schließt dabei namentlich von der starken Ansammlung der Reservestoffe im Mark auf bessere Gesamternährung, wie er denn auch in einem Falle (*Prunus cerasifera*) in

dem Plasma der Rindenzellen der roten Rasse schon stärkere Fetteinlagerung fand. Für die bessere Ernährung fordert Tischler aber als Grund bessere Assimilation bei den roten Rassen. Wenn wir nun zwar auf die Abhängigkeit der Farbstoffbildung von Zucker, Säuren und dennoch stets noch außerdem einem unbekannten Faktor (dem oxydierenden Ferment der italienischen Autoren) schon aufmerksam wurden, so hält dennoch Tischler als wahrscheinlich fest, daß »das Anthocyan selbst das ökologisch Wichtige für die anders geartete Regulierung der Nährstoffe ist«. Er denkt dabei (mit Stahl) an einen wenigstens vorübergehenden Nutzen der Umsetzung von Licht- in Wärmestrahlen, indem dieser Vorgang die Stärke schneller lösen und fortschaffen hilft.

Im Vergleich mit dem Buch von Buscalioni und Pollacci bleibt uns am auffallendsten, daß die (wenn auch ausdrücklich nur hypothetische) Assimilationssteigerung der roten Rassen zu dem massenhaften Vorkommen von nachweislich unbedeutend assimilierenden Organen (Blüten, Herbstblätter, junge Blätter) nicht stimmen will. Auf den Zusammenhang von Rotfärbung und Widerstand gegen Kälte wiesen die genannten Autoren bei Erwähnung der alpinen und arktischen Formen hin (le Antocianine p. 104). Ihre Meinung geht nun[1]) dahin, daß diese Pflanzen, deren Assimilation eben vermöge des Anthocyangehaltes als Lichtschirm usw. gesichert bleibt, deshalb mehr Stärke anhäufen können als die grünen. Hinsichtlich der Tatsachen besteht also keine Differenz zwischen den italienischen Autoren und Tischler. Tobler (Münster i. W.).

Oltmanns, Friedrich: Morphologie und Biologie der Algen. 2. Band. Allgemeiner Teil. Mit 3 Tafeln und 150 Abbildungen im Text. Jena (Gustav Fischer) 1905. VI u. 443 S. Lex. 8⁰. *M* 12.—.

Hatte schon der erste Band des grundlegenden allgemeinen Werkes über die Algen, der den morphologischen Aufbau und die Fortpflanzung der einzelnen Familien und Gattungen behandelte, einem wirklichen Bedürfnisse abgeholfen, so wird der zweite Band, der die allgemeinen Verhältnisse darlegt, noch größeren Interesses gewiß sein. Die weitzerstreute neuere Literatur über Lebensbedingungen, Ernährung, Reizerscheinungen usw. ist hier von einem berufenen Fachmann verarbeitet worden, der selbst durch eigene Studien über Algen sich bekannt gemacht hat. Der Stoff ist in 11 Abschnitte geteilt. Zunächst wird das System der Algen einer kritischen Übersicht unterworfen. Verf. schließt sich der neueren Ansicht an, nach der eine Gruppe von Algen mit gelbgrünen Chromatophoren und Schwärmern mit zwei ungleichen Cilien als *Heterocontae* aus den *Chlorophyceae* herausgehoben wird; hierher ist auch *Botrydium* zu rechnen; *Conjugatae* und *Diatomaceae*, deren Verwandtschaft Verf. betont, werden als *Acontae* zusammengefaßt; die *Bangiales* werden von den Florideen getrennt, ihr Anschluß nach unten hin könnte vielleicht bei *Prasiola* liegen. Der zweite Abschnitt bringt die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane von allgemeinen Gesichtspunkten aus; besonders ausführlich wird die Differenzierung der Schwärmer aus dem Plasma behandelt; es zeigt sich auch hier vor allem das Verdienst des Werkes, anregend zu wirken dadurch, daß gezeigt wird, wie viele Probleme noch ihrer Lösung harren, so in betreff der übereinstimmenden Auffassung der Fortpflanzungsvorgänge im Tier- und Pflanzenreiche.

Im dritten Abschnitte wird die Algenzelle und ihr Inhalt behandelt; die außerordentliche Verschiedenheit, in der die Chromatophoren in den Zellen auftreten, wird durch eine große Anzahl von Abbildungen, die den Text begleiten, illustriert. Der neueren Zeit erst war eine tiefere Erkenntnis der Lebensbedingungen, besonders der Meeresalgen, vorbehalten; der Darstellung der Resultate dieser Studien ist von Oltmanns ein breiter Raum gegönnt worden. Wir unterscheiden vom Plankton die Masse der

1) Wie Prof. Buscalioni mir privatim mitteilte.

auf irgend einer Unterlage festgehefteten Pflanzen, die als Benthos zusammengefaßt wird; von den Lebensbedingungen des Benthos handeln die nächsten Abschnitte. Die Wasserbewegung z. B. übt einen großen Einfluß auf die Verteilung der Algen aus, je nachdem sie in der Littoralregion während der Ebbezeit freigelegt werden oder tieferes Wasser vorziehen, ferner die Salzunterschiede; man kann hierbei zwischen stenohalinen und euryhalinen Formen unterscheiden, je nachdem sie nur geringe oder größere Unterschiede in der Konzentration vertragen. Besonders auffallend ist die Verschiedenheit des Lichtbedürfnisses, nach dem wir auch von stenophotischen und euryphotischen Algen reden können. Der siebente Abschnitt bespricht die Reizerscheinungen und zwar zuerst die Richtungsreize, wie Phototaxis und Chemotaxis, dann die formativen Reize. So können die Vegetationsorgane durch chemische Agentien beeinflußt werden, wie z. B. die schwächere und vielfach veränderte Ausbildung der Algen der Ostsee zeigt, ferner übt besonders das Licht formative Reize aus. Die Abhängigkeit der Fortpflanzung von der Außenwelt ist neuerdings durch experimentelle Behandlung der Frage sicher erkannt worden (Klebs); viele Algen können bei gleichbleibenden Bedingungen lange leben, ohne Fortpflanzungsorgane zu erzeugen, die dann bald bei Änderung der Bedingungen und Hemmung der vegetativen Prozesse auftreten.

Eine vielumstrittene Frage ist die des Polymorphismus der Algen. Nach Oltmanns könnte man ihn definieren als unrechtmäßige Vermengung differenter Spezies. Durch Reinkulturen, die zur Erkenntnis der kleinen Algenformen unerläßlich sind, zeigt sich immer mehr, daß die Spezies genau so konstant sind wie bei den höheren Pflanzen; da der Ausdruck durch seinen früheren Gebrauch bei Vermengung verschiedener Arten einen so »üblen Beigeschmack« hat, möchte ihn Verf. ganz fallen lassen und nicht dort verwenden, wo besser Akkommodation oder Reaktion auf formative Reize am Platze wäre. In dem Abschnitte über Generationswechsel weist Verf. darauf hin, daß ein solcher bei großen Algengruppen nicht existiert, daß wir dagegen wohl bei höher entwickelten Algen (Florideen) zwischen Gametophyten und Sporophyten unterscheiden müssen, wenn auch bei einzelnen Abteilungen der Florideen die ungeschlechtliche Generation vielfach ganz reduziert ist.

In einem besonderen Abschnitte über Anpassungen sucht Verf. auch für die Algen zwischen Gestaltung und Lebensweise ursächliche Beziehungen herauszufinden. Auch bei den Algen gibt es auffallende Ähnlichkeiten der äußeren Form zwischen Gattungen und Arten, die nicht mit einander verwandt sind. Es kann an dieser Stelle nicht auf die zahlreichen Einzelheiten eingegangen werden, die Verf. zusammenstellt; die Anpassung an Faktoren der Außenwelt zeigt sich überall, so steht die häufig reiche Verzweigung der Algenbüsche, die Auflösung der Äste in »Pinsel« im Zusammenhang mit allseitiger Belichtung und allseitiger Bespülung mit dem Nährwasser; viele Algen sind zugfest ausgebildet, wie z. B. *Nereocystis*, die den »Bojentypus« repräsentiert. Der Stiel ist außerordentlich zugfest, am Grunde des zerschlitzten Laubes ist eine gigantische Schwimmblase, die das Laub bis an die Wasseroberfläche hebt. Die Pflanze lebt in starker Strömung und das Laub macht die Wasserbewegung mit wie eine an langer Trosse verankerte Boje.

Ein längerer Abschnitt ist den Epiphyten, Endophyten und Parasiten gewidmet, die vielfach interessante Anpassungen aufweisen.

Endlich sei erwähnt, daß über Hilfsmittel und Arbeitsmethoden, wie Fang und Kultur der Algen, vom Verf. kurzgefaßte Angaben gemacht werden.

Wenn im vorstehenden ein Begriff von der Reichhaltigkeit des in dem Werke verarbeiteten Materiales gegeben werden konnte, so ist der Zweck des Referates erfüllt; es ist jedenfalls ein zeitgemäßes Buch, dessen Nützlichkeit und Notwendigkeit ohne allzulange Überlegung ins Auge springt. R. Pilger.

Robinson, B. L.: The Generic Concept in the Classification of the Flowering Plants. — S.-A. »Science« N. S. XXIII. 81—92 (1906).

Dieser Vortrag über die Fassung der Gattungen behandelt anschaulich, vielseitig und mit weitem Blick ein Thema, das für die systematische Botanik ein sehr aktuelles Interesse besitzt. Robinson zeigt, wie nur eine möglichst umfassende Kenntnis des gesamten Arten-Materiales dazu befähigt, den wissenschaftlichen Maßstab über Konstanz und Wert der Gattungs-Merkmale zu gewinnen. Er leitet daraus die Autorität des Monographen her, die so lange respektiert werden müsse, bis auf gleicher oder größerer Erfahrung eine Änderung seiner Entscheidungen als notwendig erwiesen werde. Statt starrer Prinzipienreiterei empfiehlt er die Anerkennung gewisser historischer Rücksichten, die sich der Natur der Sache nach doch nicht ignorieren ließen, wenn man die Verwirrung nicht noch steigern wolle. Verf. beklagt die unreife Neigung, die Gattungs-Norm immer mehr herabzusetzen. »Time spent in this mere letting down of standards and shifting of ranks is worse than wasted«. Sehr nachdrücklich sucht er das Gefühl der Verantwortlichkeit bei denen zu schärfen, die von der geltenden Fassung einer Gattung irgendwie abzuweichen sich veranlaßt glauben. Er warnt vor der Vermengung von Nomenklatur und Klassifikation, zu der namentlich die rücksichtslose Betonung des »Type«-Prinzipes in gefährlicher Weise verleiten kann. — Robinsons Ausführungen enthalten viel Wahres in treffender Form; sie sind lesenswert für jeden Beteiligten.

L. Diels.

Dingler, H.: Über Asymmetrie in der Drüsenanordnung und Rotfärbung bei den Fiederblättchen mancher Rosen. S.-A. Mitteil. naturw. Ver. Aschaffenburg V. 1906 (12 S.).

Verf. beobachtete bei vielen Rosen von mittelstarker Drüsigkeit eine auffallende Verteilung der Subfoliardrüsen. Entweder fanden sie sich nur auf der einen Blättchenhälfte, während die gegenüberliegende vollständig drüsenlos ist, oder sie sind wenigstens auf der einen Seite viel zahlreicher. Diese Verteilung erklärt sich ökologisch durch die Lage der Blättchen während der Knospenlage: die exponierten Stellen sind die drüsenreichen. — Es liegt hier also eine Parallele zu der Behaarung der Blütenteile bei manchen Arten vor, die gleichfalls von der Ästivation bedingt ist. L. Diels.

Pampanini, R., e L. Pampaloni: Contribuzione alla conoscenza del genere *Xanthostemon* F. Muell. — S.-A. aus »Nuovo Giornal. Bot. Ital.« n. s. fasc. Ott. 1905 e Genn. 1906.

Mehrere unklare Formen und einige neue Spezies werden von R. Pampanini beschrieben, die meisten aus Neukaledonien. L. Pampaloni gibt eine Übersicht des anatomischen Baues von Blatt und Gefäßbündeln. L. Diels.

Pampanini, R., e G. Bargagli-Petrucci: Monografia della famiglia delle Stackhousiacee. — S.-A. aus »Bull. Herb. Boissier« 2me série V (1905). 54 S. pl. 10—15.

In der Gruppen-Gliederung der Gattung *Stackhousia* folgt Pampanini den früheren Autoren, doch trennt er die abweichende *S. pulvinaris* als eigene Sektion *Sclerococca* ab. Die Zahl der Arten ist (von 10 in Benthams Flora Australiensis) auf 19 gebracht. Einige dieser Zusätze beruhen auf engerer Fassung des Artbegriffes. In anderen Fällen handelt es sich um die erste Beschreibung neuer Formen; besonders interessant von diesen sind 3 aus Nord-Australien (*S. aphylla*, *S. tenuissima*, *S. virgata*). Es bestätigt sich damit, daß *Stackhousia* ein panaustralischer Typus ist.

Die Gattung *Macgregoria* beläßt Verf. bei der Familie. Auch in der Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse der *Stackhousiaceae* folgt er der vorherrschenden Ansicht, die in den Celastraceen die nächsten Verwandten sieht. Die Aufforderung Halliers, sie den Campanulaceen anzuschließen, wird zurückgewiesen.

G. Bargagli-Petrucci fügt eine anatomische Schilderung der Familie bei.

Die Tafeln enthalten Original-Photographien von mehreren der neuen Arten, eine gute Zusammenstellung der Frucht-Coccen, sowie anatomische Details. L. Diels.

Vierhapper, Fritz: Monographie der alpinen *Erigeron*-Arten Europas und Vorderasiens. Studien über die Stammesgeschichte derselben auf Grund ihrer morphologischen Beschaffenheit und geographischen Verbreitung. — S.-Abdr. aus den Beiheften zum Bot. Centralbl. XIX. Abt. II, Heft 3, p. 385—560; mit 6 Tafeln und 2 Karten.

Die Arbeit zerfällt in zwei Hauptabschnitte, von denen die erste die vergleichende Morphologie der Vegetationsorgane und Blüten umfaßt. Den größten Raum nimmt die Beschreibung der einzelnen Formen ein. Verf. trennt auf Grund der Blütenmerkmale die Arten mit dreierlei Blüten als eigene Gattung *Trimorpha* von den echten *Erigeron*-Arten mit nur zweierlei Blüten (rein weibliche Strahlenblüten und zwitterige der Scheibe) ab; Verf. stellt sich damit auf den Standpunkt Cassinis, dessen Einteilung auch die späteren Autoren insofern annahmen, als sie *Trimorpha* und *Erigeron* als Sektionen der Gattung *Erigeron* L. betrachteten, da sie, wie Verf. meint, irrtümlicherweise Übergänge zwischen beiden annahmen.

Die Gattung *Trimorpha* teilt Verf. ein nach der Länge der Zungenblüten in zwei Sektionen: *Brachyglossae*, zu der als bekanntester Vertreter *T. acris* (L.) Vierhapp. gehört, und *Macroglossae*, die nach der Beschaffenheit der Behaarung zerfällt in Subsektion *Hirsutae*, wozu gehören *T. alpina* (L.) Vierhapp., *T. cappadocica* Vierhapp. n. sp., *T. olympica* (Schott et Kotschy) Vierhapp., *T. rhodopaea* Vierhapp. n. sp., *T. transsilvanica* Vierhapp. n. sp., *T. hungarica* Vierhapp. n. sp., *T. epirotica* Vierhapp. n. sp., *T. borealis* Vierhapp. n. sp., *T. neglecta* (A. Kern.) Vierhapp., und Subsektion *Glandulosae* mit *T. attica* (Vill.) Vierhapp., *T. kumaunensis* Vierhapp. n. sp., *T. alba* (Gaud.) Vierhapp. Außerdem wird noch eine Anzahl von Arten besprochen, deren systematische Stellung dem Verf. noch nicht völlig klar geworden ist.

Die europäischen Arten der Gattung *Erigeron* teilt Verf. ebenfalls in zwei Sektionen: Sectio *Pleiocephali* mit *E. amphibolus* Ledeb., *E. hyrcanus* Bornm. et Vierhapp. n. sp., *E. Zederbaueri* Vierhapp. n. sp., *E. polymorphus* Scop., *E. major* (Boiss.) Vierhapp., *E. himalajensis* Vierhapp.; Sectio *Monocephali* mit *E. unalaschkensis* (DC.) Vierhapp., *E. uniflorus* L., *E. danaënsis* Vierhapp. n. sp., *E. libanoticus* Vierhapp. n. sp., *E. cilicicus* Boiss., *E. argaeus* Vierhapp. n. sp., *E. hispidus* (Lagasca et Rodrig.) Vierhapp., *E. aragonensis* Vierhapp. n. sp., *E. elbursensis* Boiss. u. a.

Bei jeder Art folgt hinter der lateinischen Diagnose ein sehr genaues Verzeichnis der Synonyme, der Abbildungen, Standorte und Angaben über die Verbreitung. Die in vorliegender Arbeit als neu beschriebenen Arten sind auf fünf photographischen Tafeln abgebildet. Eine sechste Tafel enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten Blütenformen, der Behaarung und Pappusstrahlen.

Ein folgendes Kapitel behandelt die Bastarde, deren 10 bisher beschrieben sind. Verf. beobachtete 2, deren Bastardnatur ihm unzweifelhaft erscheint, wogegen er bei 7 ferner aufgezählten den hybriden Ursprung nur für möglich hält.

Mit den phylogenetischen Ergebnissen der Untersuchungen beschäftigt sich der letzte Hauptabschnitt der Abhandlung. Verf. sucht die Separierung von *Conyza*, *Trimorpha* und *Erigeron* als Gattungen damit zu rechtfertigen, daß er nachweist, daß

ihnen die Bedeutung von drei phylogenetisch ungleichartigen, auf verschiedener Höhe der Stammesentwicklung stehenden Gruppen zukommt. Das älteste Stadium stellt *Conyza* dar, deren Köpfchen nur aus ☿ Blüten der Scheibe und rein ♀ zungenlosen, enger röhrigen des Randes bestehen. *Trimorpha* zeigt einen Fortschritt insofern, als die äußersten der rein ♀ Blüten sich in Zungenblüten umwandelten; dadurch kam ein Trimorphismus der Blüten zustande, dem die Gattung ihren Namen verdankt. Das höchste Stadium stellt *Erigeron* s. str. dar, insofern, als hier sämtliche ♀ Blüten in zygomorphe Zungenblüten verwandelt sind; es hat also hier eine Reduktion in der Arbeitsteilung der Blüten eines Köpfchens stattgefunden, so daß diese nur dimorphe Blüten enthalten. Verf. verwahrt sich jedoch gegen die Ableitung der Gattung *Erigeron* von *Trimorpha*; er leitet sie vielmehr von *trimorpha*-artigen Typen ab, die in der neuen Welt entstanden. Es sind die alpinen *Erigeron*-Arten Europas und Vorderasiens, demnach neuweltlichen Ursprunges. Je ein Abschnitt behandeln die Wanderstraßen der einzelnen *Trimorpha*- und *Erigeron*-Gruppen und die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Gruppen, ihre geographische Verbreitung betreffend. Ein Schema gibt eine Übersicht über die Wanderungen der alpinen Arten, soweit sie nach der heutigen Verbreitung und den gegenseitigen Beziehungen der Rassen noch erkennbar sind. Zwei Karten unterstützen sehr wesentlich die Ausführungen des Verf. Ein kurzer Schlußabschnitt behandelt die Möglichkeiten der Formenneubildung. Den Beschluß der Arbeit bilden ein hypothetischer Stammbaum, darstellend den mutmaßlichen Entwicklungsgang der alpinen *Trimorpha*- und *Erigeron*-Arten Europas und Vorderasiens, ein analytischer Bestimmungsschlüssel und Tafel- und Karten-Erklärung. Die Nomenklatur der Arten bedarf noch einer Durchsicht, da einige der geltenden Regeln nicht zur Anwendung gelangt sind. E. Ulbrich.

Dahlstedt, H.: Arktiska och alpina arter inom formgruppen *Taraxacum ceratophorum* (Led.) DC. — S.-A. aus Ark. för Botan. V. No. 9, 44 S., 18 Taf.

12 neue Arten von *Taraxacum* werden beschrieben und sehr detailliert abgebildet; sie stammen aus arktischen und subarktischen Gebieten der nördlichen Hemisphäre, einige auch aus dem südlicheren Sibirien. L. Diels.

Weber, C. A.: Über die Entstehung der Moore. Vortrag, gehalten in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker zu Bremen am 17. Juni 1905. — Zeitschr. f. angewandte Chemie XVIII. Heft 42, 1905.

Ein Moor ist ein Gelände, dessen Oberfläche eine natürliche Massenansammlung von reinem Humus darstellt. Als Mächtigkeitsgrenze werden 20 cm der Humusschicht (im entwässerten Zustande) festgesetzt. Die typische Schichtenfolge ist bei den Mooren Norddeutschlands (unter Anlehnung an ein konkretes Beispiel) von oben nach unten: 1. Jüngerer Sphagnumtorf, 2. Grenzhorizont, meist Wollgrastorf aus *Eriophorum vaginatum* mit wenigen und schlecht erhaltenen Moosresten, 3. älterer Sphagnumtorf, 4. meist Wollgrastorf aus *Eriophorum vaginatum* mit gut erhaltenen Moosresten, 5. Föhren- und Birkenwaldtorf (*Pinus silvestris* und *Betula pubescens*), 6. Bruchwaldtorf, meist aus einem *Alnetum* hervorgegangen, 7. Schilftorf (*Arundo phragmites*, *Carex acuta* etc.), 8. Muddetorf, 9. Lebermudde (Lebertorf), 10. Kalkmudde, 11. Tonmudde (Glazialton, Dryaston) mit Resten einer glazialen Tundravegetation, 12. Geschiebemergel. — Die Muddebildungen, Schicht 8—11, enthalten wesentlich Reste einer limnetischen Vegetation neben allochthon eingeschwemmten Resten von Landpflanzen.

Diese Schichtenfolge erklärt sich dadurch, daß das Moor aus einem Gewässer hervorgegangen ist und daß sich verschiedene moorbildende Pflanzenvereine während seiner Entstehung nach einander ablösten. Ihre Reihenfolge ist bedingt: erstens durch die

Änderungen des Standortes, welche die beständige Bodenerhöhung bewirkte, zweitens durch die Änderung im Nährstoffgehalte des Wassers während der Torfablagerung, und endlich durch die Veränderungen im Klima. Insbesondere ist die Sphagnumtorfbildung durch den Eintritt einer säkularen Trockenperiode unterbrochen worden, was durch den Wechsel der Vegetation in der zweiten Schicht zum Ausdruck gelangt.

Örtliche Verhältnisse können mannigfaltige Änderungen in der genannten Schichtenfolge sowie in der Ausbildung der einzelnen Schichten veranlassen. Ferner können sich außer den mit den Namen der Torfschichten kurz angedeuteten auch noch andere Pflanzenvereine durch Hinterlassung ihrer vertorften Reste an dem Aufbau der Moore beteiligen.

In morphologischer Hinsicht werden Hochmoore und Flachmoore unterschieden. Jene sind in der Mitte emporgewölbt (daher ihr Name) und im gegenwärtigen Zeitalter vor dem Eingriffe des Menschen immer mit einer Sphagnumtorfschicht bedeckt, die sich unter dem, auf dem Moore ursprünglich lebenden, Sphagnetum bildete. Die Flachmoore sind eben oder flach muldenförmig. Ihre wichtigsten Unterabteilungen sind die Übergangsmoore und die Niedermoore. Die letzteren sind aus aschen-, kalk- und stickstoffreichen Torfarten aufgebaut; der Kalkgehalt der vollkommen getrockneten Torfmasse beträgt mehr als 2 %. Ihre Oberfläche ist flach muldenförmig. Die Übergangsmoore stehen zwischen den Niedermooren und den stets aschenarmen, im norddeutschen Tieflande immer weniger als 0,5 % Kalk in der Trockensubstanz enthaltenden Hochmooren. Ihre Oberfläche ist in unberührtem Zustande eben oder sehr flach muldenartig.

In dem angeführten Profile gehören die Schichten 1—3 und der obere Teil der vierten Schicht zu den Hochmoorbildungen, der untere (oft genetisch abweichende) Teil der vierten, die fünfte und die oberste Lage der sechsten Schicht zu den Übergangsmoorbildungen, endlich die Schichten 6—9, mit Ausnahme der unteren Lage von 9 und der obersten von 6, zu den Niedermoorbildungen. Ref. d. Verf.

Warming, Eugen: Dansk Plantevaekst. I. Strandvegetation. Von Dr. Eug. Warming. Mit 154 Bildern. Gyldendalske Boghandel. Nordisk Forlag. Kopenhagen und Kristiania 1906. 325 S.

Der Verf. teilt im Vorwort mit, daß es eine gesamte Übersicht über Dänemarks Pflanzenwuchs und dessen Naturgeschichte noch nicht gibt. Von den verschiedenen bisher veröffentlichten Vorarbeiten hätten die meisten nicht das ökologische Gepräge, das die Gegenwart fordert. Mit der Publikation von »Strandvegetation« beginnt nun der Verf. seine Beobachtungen mitzuteilen, die seit einer Reihe von Jahren von ihm nach dieser Richtung hin gemacht worden sind. Der Verf. will durch die Wahl des Titels »Dänischer Pflanzenwuchs« ausdrücken, daß er seine Arbeit nur als einen Beitrag zur Kenntnis des Pflanzenwuchses von Dänemark ansieht, indem er meint, daß z. B. der Titel »Dänemarks Pflanzenwuchs« zu viel sagen würde, da seine Studien noch nicht zum Abschluß gekommen wären. In Wirklichkeit würde man mit solchen Arbeiten überhaupt niemals fertig.

Dem vorliegenden ersten Abschnitt von »Dansk Plantevaekst« werden die Dünenvegetation und später mehrere andere Beiträge folgen. Die schönen dem Texte beigefügten 154 Bilder sind zum allergrößten Teil vom Verf. an Ort und Stelle aufgenommene Photographien.

Inhalt: Einleitung. Dann folgende Kapitel: 1. Der Pflanzenwuchs der Klippenküste. 2. Hohe Strandufer von losem Material. 3. Großsteiniger Strand. 4. Kleinsteiniger Strand. Strandwälle. 5. Der Pflanzenwuchs des Sandstrandes. 6. Die Vegetation auf Eve (Tangerde). 7. Natur und Geschichte der Nordseeküste. 8. Sandwatten. 9. Sand-

algen. 10. *Salicornia*-Vegetation. 11. Sandmarsch. 12. Seegras-Vegetation. 13. Die Lehmmarsch der Nordseeküste. 14. Östliche Salzwiesen. 15. Strandrohrsümpfe. 16. Bakteriensümpfe. 17. Veränderungen der fertigen Strandwiese. 18. Der Boden der Marsch. Künstliche Landgewinnung. 19. Ökologie der Salzwiesen. 20. Die Eigentümlichkeiten der Salzpflanzen. 21. Die Blütenbiologie und Samenverbreitung der Strandpflanzen.

In der Einleitung sagt der Verf., daß man an den Küsten Dänemarks, die ca. 4500 km lang sind, folgende Bodenarten vorfindet: 1. felsigen Strand, 2. sandigen Strand, 3. lehmigen Strand und 4. den Tangstrand. Jede dieser einzelnen Bodenarten zeichnet sich durch einen charakteristischen Pflanzenwuchs aus, worüber dann der Verf. in den einzelnen Kapiteln sehr ausführlich und sehr interessant berichtet.

Beim Pflanzenwuchs der Klippenküste (Kap. 1) unterscheidet der Verf. zwei Formationen: den Pflanzenwuchs der Granitfelsen und den Pflanzenwuchs der Kalkgesteinsarten.

Die nordwestliche, nördliche und nordöstliche Küste von Bornholm wird hauptsächlich aus Granit gebildet. Nach der Beschaffenheit desselben ist die Form der Küste dort sehr verschieden. An einigen Stellen haben wir hier steile Felsen mit senkrechten Wänden, die nur wenige und steile Spalten aufweisen; andere Felspartien sind wiederum durch zahlreiche und große Spalten in sehr unregelmäßig zerrissene Gruppen geteilt oder sind stark verwittert. Dieses hat große Bedeutung für den Charakter des Pflanzenwuchses. Als ein anderes Moment, das für den Pflanzenwuchs Bedeutung hat, ist der Abstand vom Meer anzusehen.

Der Verf. behandelt nun sehr eingehend den Pflanzenwuchs der felsigen Küste von Bornholm. An letzterer lassen sich, vom Meeresspiegel an nach oben gerechnet, mehrere streng von einander sich unterscheidende, horizontal laufende, mehr oder weniger breite Gürtel beobachten, je nachdem eine Pflanzenspezies in einer bestimmten Entfernung vom Meere in einer Zone besonders dominierend auftritt. Ganz unten nahe dem Meere zieht sich an den Felsen ein schwarzfarbiger Gürtel hin, der in der Hauptsache durch die Küstenflechte *Verrucaria maura* gebildet wird. Die Breite des Maura-Gürtels hängt von der Höhe ab, bis zu der die Brandung hinaufreicht. So hoch wie diese geht, auch *V. maura* hinauf. Die Breite dieses Gürtels schwankt zwischen 30 cm und 10 m und mehr. *V. maura* vermehrt sich nach den neuesten Untersuchungen von Galløe vermutlich nur durch Sporen.

Der nun folgende Gürtel ist rötlichgelb; es wird diese Farbe durch verschiedene andere Flechten hervorgerufen, unter denen namentlich *Placodium murale* zu erwähnen ist. Der Verf. bezeichnet deshalb diesen Gürtel als *Placodium*-Gürtel. Die hier wachsenden Flechten vertragen schon größere Trockenheit und scheinen nicht in so hohem Grade vom Bespritzen des Meerwassers abhängig zu sein wie *V. maura.* Zugleich mit *Placodium murale* tritt in diesem Gürtel auch die messinggelbe Wandflechte *Xanthoria parietina* auf. Der darauf nach oben folgende Gürtel, der nach einer dort besonders in Menge auftretenden Strauchflechte, *Ramalina scopulorum*, vom Verf. als Ramalina-Gürtel benannt ist, zeigt schon eine mehr bunte Mischung. Die Wirkung des Salzwassers ist hier vielleicht beinahe schon ganz verschwindend. Hier findet man viele verschiedene Flechten, sowohl Laub- als auch Strauchflechten, und auch eine größere Anzahl Blütenpflanzen fassen hier Wurzel auf den Felsen. *Ramalina scopulorum* ist ausgeprägt photophil und bildet oft den obersten Gürtel in der Vegetation der Felswand, der Sonne und dem austrocknenden Winde ausgesetzt.

Auf einigen Stellen der Felsküste Bornholms ist außerdem noch eine etwas abweichende Form von Strandvegetation anzutreffen und zwar auf recht verwittertem Granit, der schon viele Unebenheiten und Vertiefungen zeigt. Hier dominiert *Grimmia maritima*, und viele Blütenpflanzen schließen sich an. In den untersten Gürteln finden

wir diese zerstreut in Spalten und kleinen Vertiefungen wachsend und sind es echte Vertreter der Salzflora.

Die Vegetation der Felsküste geht dann allmählich in diejenige des Inlandes über.

Der Verf. zeigt an der Hand einiger Beispiele, daß Pflanzen, die an Süßwasser und an Inlandsklima gebunden sind, unter besonders günstigen Bedingungen sich dicht am Meer sehr üppig entwickeln können. Trotz der großen Nähe des Meeres fand der Verf. keine Spur von Einwirkung des Salzwassers, obgleich das im Erdboden sich vorfindende Wasser mitunter salzhaltig sein muß.

Bei der Behandlung der Vegetation der Kalksteinklippen bemerkt der Verf., daß die steilen Klippenwände hier in der Regel keinen Pflanzenwuchs zeigen. Die Masse der Kreidefelsen hängt eben einerseits zu sehr zusammen und besitzt keine Spalten, in denen Gefäßpflanzen Wurzeln fassen können, andererseits verwittern die Kreidefelsen viel zu leicht, namentlich infolge von Frost, so daß Moose, Algen und Flechten hier keinen ständigen Aufenthaltsort finden. Während die senkrechten Klippenwände auf Moen gewiß mit keiner einzigen Blütenpflanze bedeckt sind, hat sich am Fuße der Klippen auf den vielen Abhängen oder schrägen Flächen, die vielfach den Winkel zwischen den Klippen und dem Strand ausfüllen, ein reicherer Pflanzenwuchs entwickelt. Außer Algen sind hier auch viele Moose anzutreffen. Letztere sind jedoch nach dem Verf. nicht an die Nähe des Meeres gebunden, der kalkführende Boden gibt eben hier den Ausschlag. Auch von Gefäßpflanzen gibt es hier eine ganze Reihe, in großen Mengen ist die sonst seltene *Scabiosa Columbaria* vertreten. Auf den Halden finden wir auch verschiedene Sträucher, z. B. solche von Weiden und *Hippophaës rhamnoides*. Die Pflanzenvegetation der Kreidehalden wird oft durch Felsstürze und Sturmfluten zerstört. Eine Humusdecke kann sich also auf dem Boden nicht bilden. Es ist hier daher immer eine junge Vegetation anzutreffen.

In Kap. 2 geht Verf. dann näher auf den Pflanzenwuchs der von lockerem Material gebildeten hohen Strandufer ein. Auf lehmigen Strandufern, die etwas Ruhe bekommen haben, bildet sich nach und nach ein zahlreicher Pflanzenwuchs. Zuerst stellt sich oft *Tussilago Farfara* ein. Häufig findet man auf jungen Strandabhängen eine merkwürdige Mischung von Wald- und Strandpflanzen; es kann dies als ein Zeugnis für eine junge Vegetation auf neuem Erdboden angesehen werden. Von den älteren ganz bewachsenen Ufern sind einige mit Gras bedeckt, andere mit Gestrüpp oder Wald. Sie gehören also zu verschiedenen Formationen. Der Pflanzenwuchs auf Uferstrecken mit sandigem Boden ist derselbe wie auf trocknen Sandfeldern. Auch das Gestrüpp, das die Ufer oft bekleidet, ist floristisch recht verschieden und beherbergt vielfach interessante und seltene Arten. Von Moosarten, die in Dänemark nur in der Umgegend des Strandes gefunden werden, sind nach Jensen zu erwähnen: *Catharinea tenella*, *Bryum fallax*, *B. purpurascens* var. *scagensis* und andere *Bryum*-Arten, *Pottia Heimii*, *Mollia littoralis*, *Weissia phyllantha*, *Zygodon Stirtoni*, *Grimmia maritima*.

Der großsteinige Strand an der Küste Dänemarks (Kap. 3) weist nach dem Verf. kurzgefaßt folgende Formationen auf: 1. Die halophile Flechtenvegetation, die an Steine gebunden ist und sich je nach dem Abstand vom Meere in Gürteln (Gesellschaften) entwickelt; und zwischen den Steinen, wenn diese genügend Platz offen lassen, entweder 2. eine Sandstrand- oder Tangstrandformation. Wo die Steine dagegen gehäuf auf einander liegen, bildet sich ein Pflanzenwuchs, der seine Wurzeln im Boden unter den Steinen hat. Doch bekommt hier der Pflanzenwuchs ein sehr unordentliches und regelloses Gepräge, indem Arten von sehr verschiedenen Formationen sich zwischen einander mischen. Diese bilden dann nicht eine selbständige Vereinigung, sondern ein untergeordnetes Glied der halophilen Flechtenformation.

Kap. 4. Kleinsteiniger Strand. Strandwälle. Der Pflanzenwuchs auf den Strandwällen ist verschieden je nach dem Alter und der Höhe und je nachdem sich

Sand oder Humus zwischen den Steinen gesammelt hat. Die ganz jungen Strandwälle sind sehr pflanzenarm oder sogar pflanzenleer. Die älteren und besonders die höheren können dagegen von einem Pflanzenwuchs bedeckt sein, der sich demjenigen des Sandbodens, des Dünengestrüpps oder der Heide nähert. Der Pflanzenwuchs auf jungen Strandwällen ist in bezug auf Flora und Lebensformen recht konstant. Die meisten Arten sind einjährig (der Erdboden hat keine Ruhe). Die Salzflora tritt hier in den Vordergrund. Dagegen verhält sich der Strandwall, der zur Ruhe gekommen ist, ganz anders. Der recht zahlreiche, mehr oder weniger zufällig zusammengesetzte Pflanzenwuchs auf alten, hohen Strandwällen paßt nach dem Verf. im großen und ganzen für trocknen und warmen Boden.

Die salzholden Blütenpflanzen, die nahe dem Meere wachsen und den Bau der Salzbodenpflanzen haben, teilt der Verf. bezüglich der Lebensformen ein in a) einmal blühende, die am häufigsten vertreten sind, b) bodenstete mehrjährige Pflanzen, welche Gruppe am nächst zahlreichsten ist, c) unterirdisch wandernde Pflanzen, d) Sträucher oder Halbsträucher, die die Fähigkeit besitzen, unterirdisch zu wachsen. Bezüglich der oberirdischen Vegetationsorgane muß hier die Merkwürdigkeit hervorgehoben werden, daß viele Arten sich horizontal über die Steine ausbreiten. Dies bezieht sich besonders auf die beiden besonderen Charakterpflanzen des Steinstrandes, die seltener auf anderem Boden wachsen und beide mit kräftigen Pfahlwurzeln ausgestattet sind: *Beta maritima* und *Mertensia maritima*.

Der Pflanzenwuchs des Sandstrandes (Kap. 5) ordnet sich je nach dem Abstand vom Meer mehr oder weniger deutlich in Gürteln, die parallel mit der Küste laufen. Der Verf. unterscheidet hier folgende gürtelweise geordnete Formationen: 1. Sandalgenformation, 2. Formation der salzholden Blütenpflanzen mit zwei Gürteln (Chenopodiaceen-Gürtel und Cakile-Gürtel), 3. Formation der maritimen Blütenpflanzen, eine Mischung von Salzboden- und Sandbodenpflanzen, die mehrere Assoziationen hat, 4. Formation des Sandfeldes. Vergleichen wir die vom Verf. aufgezählten Lebensformen von 2 und 3 mit einander, so fällt auf, daß die Formation der halophilen Blütenpflanzen ungefähr dreimal so viel einjährige wie mehrjährige Arten besitzt, die Formation der maritimen Blütenpflanzen dagegen ca. zweimal so viel mehrjährige als einjährige Arten aufweist. Die letztgenannte Formation könnte man daher wohl als mehrjährige Sand-Strandpflanzenformation bezeichnen. Doch wäre diese Bezeichnung nicht glücklich gewählt, da man erinnern muß, daß dieser Gürtel viele andere Arten besitzt, die auf den betreffenden Stellen tonangebend sind, namentlich *Psamma* und *Elymus*, und diese Arten sind weit überwiegend Inlandspflanzen, besonders Sandfeldpflanzen. Der Salzgehalt von *Psamma* und *Elymus* ist nach dem Verf. sicher etwas nebensächliches, da diese Pflanzen auch als Psammophyten xerophil ausgebildet sind. Man findet beide Pflanzen auch in weiter Entfernung von der Küste, wenn nur trockener und unbewachsener Sand vorhanden ist. Der Einfluß des Salzwassers hört schon nach sehr kurzem Abstand vom Meere auf. Die eigentlichen Dünenpflanzen vertragen nach dem Verf. das Salzwasser vorzüglich, obgleich sie vorwiegend Trockenbodenpflanzen sind.

Bei dem Sandstrand fällt auf, daß der Pflanzenwuchs sehr offen ist. Die Pflanzen stehen sehr zerstreut und es ist der Boden zwischen ihnen, der dem Platz seinen Farbenton gibt. Keine Arten dominieren über andere, keine sind abhängig von den anderen oder müssen mit ihnen um den Platz kämpfen. Daß nicht Nahrungsmangel der Grund für das zerstreute Wachstum auf den Strandwällen und auf dem Sandstrand ist, kann man daraus sehen, daß die eigentlichen Strandpflanzen oft sehr groß und reich verzweigt sind. Der Verf. führt das zerstreute Wachstum auf die Unruhigkeit des Bodens, namentlich auf den Wellenschlag während des Hochwassers zurück. In sehr geringerem Grade könnte auch der Wind die Schuld tragen. Schon bei Besprechung der Vegetation auf den Strandwällen und auf dem steinigen Strand wurde erwähnt,

daß viele Arten ihre Stengel und Blätter horizontal über den Boden hinlegen. Dieselbe Eigentümlichkeit wird auch auf dem reinen Sandstrand angetroffen.

Im Kap. 6 bespricht der Verf. die Vegetation auf Eve (Tangerde, Seegrasbänke). Die Oberfläche mehrerer kleiner dänischer Inseln besteht aus Tangerde. Auf diesem eigentümlichen Boden entwickelt sich bald ein eigentümlicher Pflanzenwuchs. Am meisten sind dort die Arten der Familie der Chenopodiaceen vertreten, die sich wohl nirgends so wohl fühlen wie hier. Die ganze Vegetation macht hier den Eindruck von Zufall und Mangel an Gleichförmigkeit in bezug auf die Lebensformen. Die ältere Vegetation kann als eine Übergangsform zu einer abgeschlossenen Formation angesehen werden, die der Strandwiese am nächsten steht.

Der Verf. geht dann im Kap. 7 näher auf die Natur und Geschichte der Nordseeküste ein. Es interessiert hier besonders die Besprechung der unterseeischen Moore. Auf vielen Stellen um die dänischen Inseln herum hat man in größerer oder geringerer Tiefe unter der Wasserfläche auf dem Meeresboden Moore und Baumreste gefunden. Die Marsch ruht sehr oft auf Mooren. Nach dem Verf. wird das Sinken des Marschlandes sehr oft durch ein Zusammendrücken der unter demselben liegenden Moore verursacht. Die jüngsten unter der Marsch liegenden unterseeischen Moore sind sicher postglazial. Hier findet man Espen, Birken, Kiefern und Eichen; sie müssen namentlich aus Dänemarks Festlandszeit stammen und bis zur Steinaltersenkung reichen.

Das Pflanzenleben auf den Sandwatten (Kap. 8) ist sehr unbedeutend. Bis wir zum Salicornia-Gürtel gelangen, gibt es keine Blütenpflanzen und kaum andere Algen als Diatomeen. Von größeren Tieren finden wir auf den Watten namentlich Sandwürmer (Arenicola marina) und zwar auf denjenigen Stellen, die nur kurze Zeit am Tage vom Wasser entblößt sind. Dagegen bevorzugt der hier millionenweise sich aufhaltende Schlickkrebs (Corophium grossipes) die nahe dem Lande gelegenen, mehr ruhigen Plätze. Auf dem Corophium-Gürtel treten schon Sandalgen auf.

Bei der Sandalgenformation (Kap. 9) unterscheidet der Verf. verschiedene Vereine, die er in zwei Gruppen sammelt: a) die Grünalgen mit mindestens 2 Vereinen und b) die Blaugrünalgen. Hieran schließt sich zum mindesten noch eine dritte Gruppe, nämlich die der Schwefeleisenbakterien.

Im Kap. 10 bespricht der Verf. die Salicornia-Vegetation. *Salicornia herbacea* ist die erste Blütenpflanze, die sich auf Sandalgenboden einfindet. Sie will freien Standort und Licht und wasser- und salzhaltigen Boden haben. *Salicornia* bildet den äußersten Gürtel der salzholden Blütenpflanzenformation und kann dieser Gürtel sehr breit sein und unter Umständen keine anderen Blütenpflanzen aufweisen. Der Wuchs von *Salicornia* ist teils aufrecht, teils niederliegend. Nach dem Verf. findet bei dieser Pflanze unzweifelhaft Selbstbestäubung statt.

Kap. 11. Die Sandmarsch. Die wertvollsten Strandwiesen sind die eigentlichen Marschwiesen mit Lehmboden. Von diesen gibt es Übergänge zu Wiesen, deren Boden aus Sand besteht, den der Pflanzenwuchs oben mit einer mehr oder weniger dünnen, moorartigen Decke versehen hat. Solche Wiesen nennt der Verf. Sandmarschen. Bei der Bildung der Strandwiesen spielen die Pflanzen immer eine Rolle und bei der Sandmarsch sind es die sandfangenden Gräser der Formation der salzholden Blütenpflanzen, die den Grund legen. Gewöhnlich geht die Entwicklung so vor sich, daß diese Gräser den Sand fangen und binden, den der Wind oder der Strom hinführt, indem die Pflanzen durch die hingetriebenen Sandmassen hindurch wachsen und neuen Sand fangen. So wird der Boden fortwährend erhöht und wächst das Land zugleich auch in horizontaler Richtung. Später ist der Boden auch für andere Pflanzenarten geeignet und zuletzt entsteht oben auf dem Sandboden ein Grasfeld mit dichter Pflanzendecke. Entweder sind es Sandbänke, Sandwatten oder Corophium-Watten, auf denen diese Ent-

wicklung vor sich geht. Die Gräser, die bei der Sandbindung hauptsächlich in Betracht kommen, sind: *Triticum junceum*, *Glyceria maritima* und *Agrostis alba* f. *stolonifera*.

Bei der Besprechung der Seegrasvegetation (Kap. 12) erwähnt der Verf., daß *Zostera marina* sehr gewöhnlich an Dänemarks Küsten ist, sich in Norwegen bis zu den Lofoten vorfindet und weit hinein in die Ostsee geht (bis in die finnische Bucht). Verf. sagt, daß die Achsen bei *Zostera marina* zuletzt von Blütenständen begrenzt sind und die Wurzelstöcke außer dem allerniedrigsten Blatt an jedem Trieb keine Niederblätter besitzen. Seine Resultate weichen in diesen und in einigen anderen Punkten von denen ENGLERS und RAUNKIAERS ab. *Zostera nana*, eine kleine, mehr schmalblättrige Art, ist auf mehr flachen Stellen an der Küste, wo das Wasser nur 20—50 cm tief ist, anzutreffen. Die *Ruppia*-Arten sind auf lehmigen oder schlammigen Böden an den dänischen Küsten verbreitet und man findet oft auf den Wurzeln derselben kleine, weiße Kugeln oder abgerundete Knollen, die selten die Größe einer Erbse erreichen und von einem parasitischen Pilz, *Tetramyxa parasitica*, herrühren. Die Wasserpflanzen der Seegrasvegetation haben hier das gemeinschaftlich, daß sie mehrjährig sind und entweder horizontale Wurzelstöcke besitzen (*Zostera*, *Ruppia*, *Potamogeton*), oder auf dem Meeresboden hinkriechende Stengel, die auf demselben Wurzel fassen (*Zaunichellia*, *Myriophyllum*, *Batrachium*). In der Seegrasvegetation finden sich oft Einmischungen von Algen, deren Anwesenheit auf feste, auf dem Meeresboden befindliche Gegenstände (Steine oder Muscheln) zurückzuführen ist.

Kap. 13. Die Lehmmarsch an der Nordseeküste. Um die Bildung einer reichen Lehmmarsch durch Hilfe des Pflanzenwuchses klar zu legen, nimmt der Verf. die großen, schlammigen Schlickwatten bei Nordby auf Fanö vorzugsweise zum Ausgangspunkt für seine Ausführungen. Die Seegrasformation wird auf den Watten bei Nordby durch eine *Zostera*-Vegetation gebildet. Die Entstehung von Land wird dadurch begünstigt, daß die Vertreter dieser Vegetation während der Flutzeit eine größere und längere Ruhe im Wasser auf den Watten hervorrufen als außerhalb derselben. Dadurch können Schlickteile auf dem Boden abgelagert werden, und während der Ebbezeit halten vermutlich die Algen diese am Boden fest. Die Strandsumpfvegetation wird auf vielen Watten an der Nordsee in der Hauptsache durch *Salicornia herbacea* gebildet. Sobald die Watten bei gewöhnlicher Ebbe 3 Stunden sich trocken halten, soll nach REVENTLOW diese Art sich einfinden, wenn die Bedingungen sonst günstig sind. Die *Salicornia*-Vegetation kann als ausgezeichneter Schlickfänger angesehen werden. Indem diese Vegetation den Boden ständig erhöht, geht es hier auch, wie anderweitig in der Pflanzenwelt, sie bereitet sich selbst den Untergang, da der Boden nach und nach für andere Pflanzen geeignet gemacht wird (z. B. *Glyceria maritima* und *Aster Tripolium*). Der Marschgürtel ist die dritte Formation, die hier zur Entwicklung kommt. Derselbe weicht von dem Salicornia-Gürtel dadurch ab, daß er andere Lebensformen aufweist (namentlich mehrjährige Pflanzen von verschiedenen Lebensformen). Es ist eine Landvegetation, deren Arten sich wieder mehr oder weniger deutlich gürtelweise nach der Höhe über dem Meere ordnen. Der erste Gürtel ist a) der Andelgürtel (*Glyceria maritima*). Mit diesem beginnt eigentlich erst die Wiesenbildung und die Bildung eines dichtgeschlossenen, ökonomisch nützlichen Pflanzenwachstums. Bald finden sich dann auch andere Arten ein. Nach dem Lande zu ist eine schwache Bodensteigung und hierdurch werden Veränderungen im Pflanzenwuchs hervorgerufen und es bildet sich als zweiter Gürtel b) der Binsengürtel. *Glyceria maritima* wird seltener und verschwindet zuletzt und *Juncus Gerardi* dominiert gewöhnlich. Fleckweise werden auch *Agrostis alba* f. *stolonifera* und andere Arten allgemein und treten dann besonders hervor. Wir haben hier einen höheren Gürtel von Strandwiese, der demjenigen der Sandmarsch entspricht. *Juncus Gerardi* und *Agrostis alba* f. *stolonifera* sind Arten, die leicht Pflanzenvereine bilden, weil sie eine ausgeprägte vegetative Wanderungsfähigkeit besitzen. Mit letzt-

genanntem Gürtel ist eigentlich die Wiesenbildung zu Ende. Wenn der Erdboden mehr sandig wird, welches gewiß durch Zuführung von Flugsand auf die Marsch vor sich geht, geht die Vegetation langsam in diejenige eines gewöhnlichen Sandfeldes über.

Kap. 14. Die östlichen Salzwiesen. Die vielen Salzwiesen, die am Kattegat und an der Ostsee oder an den Küsten des Limfjords gefunden werden und die bisweilen sich ein Stück längs der Wasserläufe erstrecken und an der Elbe, Weser und anderen Flüssen Flutmarsch genannt werden, sind in floristischer und ökologischer Hinsicht nur wenig verschieden von den besprochenen typischen Marschwiesen an der Nordsee. Die tonangebenden Arten sind hier dieselben, doch ist die Entstehung dieser Wiesen eine andere, auch muß der Erdboden an vielen Stellen verschieden sein. Der Verf. führt nun einige Beispiele von Gürtelbildungen vor. Am kleinen Belt sah Verf. eine Strandwiese, auf welcher folgende Pflanzenvereine sich entwickelt hatten: 1. Seetang. Zum Teil liegt derselbe im Wasser und ist durch Algen und Bakterien bunt gefleckt, 2. ein Salicornia-Gürtel. Hier sind *Salicornia*, *Spergularia salina* und *Suaeda maritima* sparsam vertreten. 3. Ein Gürtel von *Glyceria maritima*, der zugleich mit wenig *Spergularia salina* und *Aster* gemischt eine reine Einfassung bildet. Die *Glyceria*-Wiese entsteht. 4. Eine Binsenwiese mit *Plantago maritima*, *Glaux* und *Triglochin maritimum*. 5. ein Schwingelfeld.

Die Verhältnisse an den östlichen Küsten zu verstehen, ist oft schwer, weil die Gürtel oft übermäßig schmal sind. Dazu kommt noch die andere Schwierigkeit, daß das Wasser hier süßer ist und mehrere Süßwasserarten zugleich auf den eigentlichen Strandwiesen auftreten. Auch an vielen Stellen der östlichen Küsten können gleichsam wie an der Nordseeküste die Strandwiesen in Sandfelder übergehen. Am Skivefjord kommt auch eine Vermischung der Strandwiesen mit Heidepflanzen vor. Auffallend ist, daß auf den östlichen Salzwiesen *Glyceria maritima* eine unbedeutende Rolle spielt. Es scheint, daß hier dieses Gras durch *Agrostis alba* ersetzt ist, vermutlich in Übereinstimmung mit der geringeren Salzmenge im Wasser. Der Verf. gibt dann eine zusammengefaßte Übersicht über die Flora der Strandwiesen. Zwischen Sandmarsch und Lehmmarsch ist gewiß kaum ein durchgreifender floristischer Unterschied. Zu erwähnen ist hier hauptsächlich, daß dieselben Arten bei beiden nicht eine gleich große Rolle spielen. Die floristischen Verschiedenheiten, die vorzukommen scheinen, hängen nach dem Verf. gewiß hauptsächlich mit der Einwanderungsgeschichte der Arten zusammen.

Im Kap. 15 bespricht der Verf. die Strand-Rohrsümpfe. An allen dänischen Küsten findet man Rohrsümpfe, die von *Scirpus Tabernaemontani*, *S. maritimus* und *Phragmites communis* gebildet werden. Oft tritt jede dieser Arten in reinen Gesellschaften auf, die sich weit ausstrecken können, bisweilen aber in Gesellschaft mit den anderen beiden Arten und mehr gemischt. Diese Arten können einen so starken Salzgehalt vertragen, wie ihn das Wasser der Nordsee aufweist (3 %). Die Flora der Rohrsümpfe ist arm. Außer genannten 3 Arten sind unter anderen zu nennen: *Juncus maritimus*, *Aster Tripolium*, *Agrostis alba*, *Triglochin maritimum*, *Suaeda maritima*, Arten von *Atriplex* und *Samolus Valerandi*.

Wir kommen nun zu den Bakteriensümpfen (Kap. 16), welchen Namen der Verf. allen den mit Schlamm und faulenden Pflanzenteilen, namentlich Seetang, ausgefüllten ruhigen Winkeln in den Fjorden und in den Gräben und Löchern der Strandwiesen, wo eine Bakterienvegetation sich entwickelt hat, gab. Die rote Farbe, die in den dänischen Bakteriensümpfen vorherrscht, wird durch Purpur-Schwefelbakterien hervorgerufen, die weiße Farbe durch Fadenbakterien, die grünliche hauptsächlich durch Blaugrünalgen.

Der Verf. spricht nun im 17. Kap. über die Veränderungen der fertigen Strandwiese. Die Erhöhungen auf den salzigen Wiesen werden oft durch Flugsand gebildet. Auf diesen Erhöhungen entwickelt sich nun eine ganz andere Vegetation als

auf der Wiese. Auf einer Stelle, die ca. 2 m höher lag als die Wiese, wurden von dem Verf., von unten angerechnet, z. B. folgende Gürtel gefunden: 1. Binsenwiese (*Juncus Gerardi*), 2. *Alopecurus geniculatus*, *Festuca rubra* und *Poa annua*, 3. *Bromus mollis*, *Trifolium arvense*, *Rumex acetosella* und mehrere andere, 4. ein sehr in die Augen fallender Gürtel von *Armeria vulgaris*, *Alectorolophus major*, *Sedum acre*, *Cerastium semidecandrum*, 5. *Elymus* und *Festuca ovina*. Je höher das Niveau, desto mehr Trockenbodengürtel. Bei allen Salzwiesen macht sich auch ein anderer Entwicklungsgang geltend, indem der schon gebildete Wiesenboden wieder zerstört wird. Auf den gefährdeten Stellen geht nun ein ununterbrochener Kampf zwischen dem Meer und den Pflanzen vor sich. Das Meer ist bestrebt, das Land niederzureißen, die Pflanzen wollen die Erde zurückhalten und neues Land bilden. Auf vielen Stellen zeigen die in Menge aufgehäuften ausgewaschenen Wurzeln und Wurzelstöcke oder ganze losgerissene und ausgewaschene Pflanzen, daß der Pflanzenwuchs unterlegen ist. Dagegen liegen auf anderen Stellen die Ausläufer von *Glyceria maritima* hin über dem Erdboden zwischen den Haufen und versuchen das Land zurückzuerobern. Der Verf. spricht in diesem Kapitel dann noch über die Priele (Wasserrinnen außen auf den Watten und auch auf den Marschwiesen, die ins Meer münden) und über die auf den Wiesen entstehenden Löcher. Auch hier schildert er in anschaulicher Weise das Bestreben der Pflanzen, Land zu gewinnen.

Über den Boden der Marsch und über künstliche Landgewinnung hören wir im 18. Kap. Leider muß ich mich kurz fassen und nur erwähnen, daß nach dem Verf. das Wasser auf der eingedeichten Marsch mit der Zeit süß wird. Es ist ja auch in Wirklichkeit ununterbrochen vielleicht Jahrhunderte hindurch durch das Regenwasser eine Auswaschung des alten Kleibodens vor sich gegangen, so daß das Salz zuletzt entfernt ist. Diese Auswaschung in Verbindung mit dem Umstande, daß das Meer nie mehr über die Marsch hingeht, hat hier total die Vegetation verändert. Es ist das perennierende Grasfeld, so wie wir es auf gutem Boden des Diluviums antreffen, das sich hier entwickelt hat. Physiognomisch ist jedoch die eingedeichte Marsch weit verschieden von unsern gewöhnlichen Süßwasserwiesen. Das Gras ist dicht und nährstoffreich, aber nicht so dicht und namentlich nicht so hoch wie auf den Süßwasserwiesen. Man trifft dort nicht die hohen, breitblättrigen *Avena*-Arten, nicht *Lychnis flos cuculi* und viele andere Pflanzen.

Im 19. Kap. geht der Verf. zur Ökologie der Salzwiesen über. Das Verhalten zwischen den verschiedenen Lebensformen ist folgendes. Von den 65 Pflanzenarten, die man in der Hauptsache hier zu berücksichtigen hat, sind:

1. Halbsträucher	2	oder	3,1 %
2. Einjährige und zweijährige Pflanzen	30	»	46,2 %
3. Mehrjährige, bodenstete Pflanzen mit oberirdischen Verjüngungstrieben	20	»	30,8 %
4. Mehrjährige, oberirdisch wandernde Pflanzen .	5	»	7,6 %
5. Unterirdisch wandernde Stauden	7	»	10,8 %
6. Wandernde Stauden mit Wurzelschößlingen .	1	»	1,5 %

Daß Bäume und Sträucher fehlen, ist nach dem Verf. wohl auf den Mangel an Ruhe auf den Strandwiesen zurückzuführen. Der Wind scheint nicht die wichtigste Rolle hierbei zu spielen, wie manche meinen, sondern das Meer, das oft über die Strandwiesen geht. Die ein- und zweijährigen Pflanzen findet man namentlich auf den niedrigsten Stellen nahe dem Meere. Als Ursache hiervon ist die Unruhe, die hier herrscht, anzusehen. Hierdurch wird der offene Boden hervorgerufen, wo diese Pflanzen sich entwickeln können. Daß die bodensteten mehrjährigen Pflanzen hier so zahlreich sind, muß man wohl damit in Verbindung bringen, daß der Boden (ausgenommen derjenige der jungen Sandmarsch) so fest ist, und aus demselben Grunde treten die mehr-

jährigen, unterirdisch wandernden Pflanzen so stark zurück. Knollen und Zwiebeln fehlen ganz. Dies ist wohl auf den Umstand zurückzuführen, daß das Pflanzenleben auf den Strandwiesen keine Ruhezeit und besonders keine Trockenperiode hat. Mehrjährige, oberirdisch wandernde Pflanzen sind dem Anschein nach sehr arm an Zahl. Berücksichtigt man aber, daß diese Lebensform im ganzen nicht sehr zahlreich ist, sind es vielleicht doch nicht so wenige und hierzu muß noch bemerkt werden, daß von diesen wenigen Arten die beiden Gräser mit einer großen Menge von Individuen auftreten und namentlich *Glyceria maritima* eine so große Rolle spielt. Die Anwesenheit dieser Lebensform muß man vermutlich damit in Verbindung bringen, daß der Boden feucht ist, welches die Wurzelbildung an den Trieben fördert.

Der Verf. äußert sich in diesem Kapitel des weiteren über die Physiognomie und die Blattformen der Salzwiese. Was letztere anbelangt, so sind die Assimilationsorgane bis auf wenige Ausnahmen bei den Marschpflanzen stark reduziert. Am weitesten geht *Salicornia*, die blattlos ist. Außerdem sind hier die Blätter bei den zweikeimblättrigen Pflanzen mehr oder weniger dick und saftreich und bei den meisten ganz ohne Zähne oder andere Einschnitte. Wenn der Pflanzenwuchs auf den Salzwiesen niemals die ansehnliche Höhe erreicht, wie derjenige auf den Süßwasserwiesen, so liegt es teils daran, daß die Pflanzen an und für sich niedrig sind, teils daran, daß so viele hier als niederliegende oder Rosettenpflanzen auftreten. Wir begegnen hier demselben Phänomen, auf das der Verf. schon früher hingewiesen hat, daß Arten, die an anderen Stellen aufrecht wachsen, hier niederliegend anzutreffen sind. Auf dem lehmigen Strand oder auf Strandwiesen kann man dieses Phänomen unter anderem bei verschiedenen *Atriplex*-Arten und *Suaeda maritima* finden. Daß man oft aufrecht wachsende und niederliegende Exemplare derselben Art bei einander und bisweilen sogar zwischen einander wachsend antrifft, sucht der Verf. auf das verschiedene Wärmeverhältnis und Feuchtigkeitsverhältnis im Erdboden auf den verschiedenen Stellen zurückzuführen. Was die anderen Eigentümlichkeiten der Blütenpflanzen des Salzbodens angeht (Blatttypen, Sukkulenz usw.), so muß man diese nach dem Verf. unzweifelhaft mit den natürlichen Verhältnissen, die am Strande herrschen, in Verbindung bringen. Namentlich ist zu berücksichtigen, daß die Pflanzen einem starken Licht, das in der Regel den ganzen Tag währt, ausgesetzt sind, da die Strandpflanzenvereine in der Regel nicht im Schatten liegen, zweitens kann der Wind ungehindert über die Flächen fahren und drittens ist der Erdboden mehr oder weniger salzhaltig. Diese Faktoren müssen alle darauf hinwirken, einen Trockenheitscharakter hervorzubringen, der im Bau des Blattes ausgedrückt ist, nicht allein der Arten der Strandwiese, sondern auch der Strandpflanzen im ganzen.

Die Eigentümlichkeiten der Salzpflanzen werden im 20. Kap. besprochen. Nach dem Verf. kann man die Salzpflanzenarten, die die Strandvegetation Dänemarks aufzuweisen hat, namentlich in folgende Gruppen einteilen: 1. Obligate Strandpflanzen, 2. Strandpflanzen, die auch weiter ins Land hineingehen, 3. fakultative Strandpflanzen, d. h. Inlandspflanzen, die am Strande in bezug auf ihren Bau sich dem salzigen Boden anpassen, 4. Inlandspflanzen, dazwischen namentlich Sandpflanzen (Dünenpflanzen), die unverändert am Strande leben können. Obligate Salzbodenpflanzen nennt der Verf. diejenigen Arten, die im wilden Zustand ausschließlich am Strande wachsen oder doch nur äußerst selten fern von diesem vorkommen. Streng genommen ist allerdings kein Halophyt obligat, denn alle können gewiß auf salzarmem oder salzfreiem Boden wachsen, wenn sie auch nicht ihr typisches Aussehen behalten. Von Strandpflanzen, die auch im Binnenlande auf vermutlich salzfreiem Boden anzutreffen sind, sind *Erythraea littoralis* und *E. pulchella* zu nennen, für welche Arten der Feuchtigkeitsgrad des Bodens wichtiger zu sein scheint, als der Salzgehalt desselben. Verf. zählt dann diejenigen Pflanzen auf, deren Vorkommen man wohl als besonders charakteristisch für den Salzboden Dänemarks ansehen kann, obgleich er meint, daß es seine großen Schwierigkeiten

hätte, eine durchaus obligate Gruppe von Strandpflanzen aufzustellen. In bezug auf die oben unter 4 genannte Gruppe, d. h. Inlandspflanzen, die unverändert am Strande leben können, bemerkt Verf., daß ein großer Teil von diesen Sandbodenpflanzen sind, die gelegentlich auf den Strand hinaus gehen und hier wachsen können, weil eine so große ökologische Ähnlichkeit zwischen Psammophyten und Halophyten besteht. Der Verf. meint, daß, wenn der Begriff »Salzpflanze« ökologisch bestimmt werden soll, man wohl sagen muß, daß es eine Pflanze ist, die eine größere Menge von Salz in der Erde vertragen kann als andere Pflanzen. Eine Eigenschaft, die am meisten bei den zweikeimblättrigen Salzpflanzen auffällt, ist die Sukkulenz der Blätter und Stengel. Mit der Sukkulenz folgen natürlich auch anatomische Abweichungen von dem typischen Bau der Inlandpflanzen. Im allgemeinen kann man sagen, daß der Fleischreichtum dadurch hervorgerufen wird, daß die Zellen größer geworden sind und die Schichten im Blattfleisch zahlreicher, aber im übrigen ist auch ein Teil Unterschied im innern Bau vorhanden. Die Monokotyledonen zeigen hier nicht so große Veränderungen oder sie sind nicht so leicht nachzuweisen. Auch Isolateralität wird durch das Salz hervorgerufen und zeigt sich darin, daß sich auf beiden Blattseiten Palisadengewebe entwickelt. In erster Linie ist jedoch für die Isolateralität das Licht verantwortlich zu machen, Die Strandpflanzen sind den größten Teil des Tages dem Licht ausgesetzt und ist dies gewiß die wesentlichste Ursache dafür, daß die jungen Blätter derselben mehr oder weniger nach oben gerichtet stehen. Da die Blätter infolgedessen von allen Seiten eine starke Beleuchtung erfahren, wird der Bau isolateral.

Wir kommen nun zum letzten Kapitel, dem 21., das von der Blütenbiologie und der Samenverbreitung der Strandpflanzen handelt.

Der Verf. betont, daß es keineswegs leicht ist, mit Sicherheit auf eine ursächliche Verbindung zwischen Blütenbiologie und der umgebenden Natur hinzudeuten. Er beruft sich hier in der Hauptsache auf die Abhandlungen von Behrens, Verhoeff und Knuth. Bei den eigentlichen Salzpflanzen überwiegt die Windbestäubung. Der Verf. meint, wenn man einen Grund für dieses große Übergewicht der Windbestäuber suchen will, so wäre derselbe darin zu finden, daß Familien, wie Gramineen und Chenopodiaceen, die durchgehends Wind- und Selbstbestäuber sind, hier infolge gewisser physischer Gründe so vorherrschend sind. Es wäre ein falscher Schluß, wenn man sagen wollte: es weht immer an der Nordseeküste, darum sind die Blüten vornehmlich der Windbestäubung angepaßt. Bezüglich der Wanderungsmittel der Strandpflanzen liegen nach dem Verf. noch wenige Beobachtungen vor. Viele Samen von Strandpflanzen scheinen für den Wassertransport eingerichtet zu sein. Verf. erwähnt, daß z. B. *Honckenya* bisweilen in Gürteln wächst, die mehrere hundert Meter lang, aber nur wenige Meter breit sind, und führt diese Erscheinung auf eine durch das Meer besorgte Aussaat zurück. Auch *Atriplex* und *Cakile* kann man in langen Linien wachsen sehen, die parallel mit der Küste laufen. Die Aussaat am Strande durch die Hilfe des Wassers geschieht nach dem Verf. in vielen Fällen durch losgerissene Stengelstücke.

Es wäre zu wünschen, daß dieses bedeutsame Werk bald allen deutschen Interessenten durch eine Übersetzung zugänglich gemacht würde. H. Klitzing.

Cajander, A. K.: Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. II. Die Alluvionen des Onega-Tales. — Acta Soc. Scient. Fenn. XXXIII. Nr. 6. Helsingfors 1905. 4°. 55 S., 2 Taf.

Verf. gibt in ähnlicher Weise, wie er die Lena-Alluvionen behandelt hatte (vergl. Englers Bot. Jahrb. XXXIII. [1903] Literaturbericht S. 15—18), die Resultate seiner Aufzeichnungen an der Onega.

Die Einleitung orientiert über die klimatologischen und allgemein geographischen Verhältnisse des Gebietes. Der spezielle Teil bespricht im einzelnen die Grasflur-Assoziationen des unteren Onega-Tales. Sie werden nach edaphischen Momenten geschieden. Auf reinem Sandboden folgen sich vom Flußufer binnenwärts zonenartig gelagerte Bestände, die durch folgende Arten ihr Gepräge erhalten: **Equisetum fluviatile*, *Heleocharis palustris*, **Carex acuta*, **Phalaris arundinacea*, *Triticum repens*, **Schenodorum inerme*, *Heracleum sibiricum*, *Tanacetum vulgare*, *Rumex acetosa*, *Euphorbia esula*, **Galium boreale*. Häufig jedoch sind nur die mit * ausgezeichneten Assoziationen. — Der gemischte Sand- und Lehmboden zeigt Bestände von *Sium latifolium*, *Equisetum fluviatile*, *Carex acuta*, *Thalictrum flavum*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Veronica longifolia*, *Ulmaria pentapetala*, *Valeriana officinalis*, **Inula salicina*, *Thalictrum simplex*, **Th. kemensis*, **Archangelica officinalis*. »Die meisten derselben findet man in kleinen Mulden, an den Tümpelufern usw. nahe vom Flusse; nur die letzten Glieder, vor allen die Thalictreta kemensis bedecken bedeutendere Areale«. Diese Thalictreten gehören zu den wichtigsten Wiesenarten des ganzen Onega-Tales, überhaupt des westlichen Nord-Rußlands. »Die Landesstraße geht oft mehrere Kilometer lange Strecken durch eitel Thalictreta kemensis«. — Die Serie des Lehmbodens enthält Zonen des **Equisetum fluviatile*, **Carex acuta*, *Scirpus silvaticus*, *Calamagrostis phragmitoides*, **Aera caespitosa*, *Phragmites communis*, **Ulmaria pentapetala*, **Veratrum album* und *Ranunculus acris*. — Saliner Boden fand sich nur an einer Stelle. Dort dominierte *Triglochin maritima*. — Zur Serie des Humusbodens gehören die Bestände am Hinterrande des Alluvialgebietes, sowie die Wiesengürtel an den Ufern der Tümpel innerhalb des Lehmgebietes. Auf lehmigem Untergrund liegt eine Humusschicht, die an feuchteren Stellen aus Equisetum- und Cyperaceen-Torf besteht, an trockenen Plätzen mehr mullartig beschaffen ist. Die Assoziationen sind charakterisiert durch **Equisetum fluviatile*, *Carex acuta*, *C. caespitosa*, *C. ampullacea*, *Aera caespitosa*, *Chrysanthemum leucanthemum*. — Karte II erläutert gut die Assoziationsfolge.

L. Diels.

Kraus, Gr.: Aus der Pflanzenwelt Unterfrankens. VI. Über den Nanismus unserer Wellenkalkpflanzen. — S.-A. aus Verh. Phys.-med. Ges. Würzburg. N. F. XXXVIII. Würzburg (A. Stuber) 1906. 32 S., 1 Taf.

Die eigentümliche Flora des Würzburger Kalkgebietes, die Verf. früher zu anemometrischen Studien benutzt hatte (s. Bd. XXXVII. Literaturbericht S. 20), bietet ein sehr ausgeprägtes Beispiel allgemeiner Verzwergung auf den Wellenkalkplateaus.

»Ungefähr die Hälfte der Pflanzen, die überhaupt den Wellenkalk bewohnen (nur 110) kommen auf das freie Plateau und sind für gewöhnlich verzwergt.« Ihr Zusammenleben wurde durch die Quadratmethode (1 qm) analysiert und statistisch festgelegt. Dabei ergab sich u. a. die erwähnenswerte Tatsache, daß schon auf kleinstem Raum ein »nur teilweise besetzter Boden (mit ‚offenen' Beständen) ebenso reich sein kann als ein vollbesetzter (mit ‚geschlossenen' Beständen).«

Der Grad der Verzwergung wird an interessanten Tabellen ziffernmäßig dargestellt und durch Vergleich mit normalen Daten übersichtlich erläutert. Er beträgt mitunter $^1/_5$, ja bis $^1/_{10}$ der Normalgröße. Gewöhnlich verzwergen auf weite Strecken sämtliche Pflanzen, doch gibt es merkwürdige Ausnahmen (z. B. die *Stipa*-Arten). Im Gegensatz zu der epigäischen Reduktion erreicht das Wurzelsystem der verzwergten Pflanzen oft bedeutende Entfaltung.

Bei Kultur unter gewöhnlichen Bedingungen weicht der Nanismus sofort dem normalen Wuchse, oft schon am Individuum, sicher bei den Sämlings-Nachkommen. Die Zwerge sind also individuelle Anpassungen. Sie werden hervorgerufen durch die extreme

Trockenheit des Bodens: die Dürftigkeit der Krume, die Durchlässigkeit des Untergrundes. Verstärkend noch wirken Wind und freie Besonnung. Beseitigung dieser Bedingungen läßt den Nanismus sofort verschwinden. Abweiden durch Tiere ruft im Gebiet nirgends Verzwergung hervor, sondern schafft nur Verkrüppelung. Keinesfalls dürfen die Zwerge für fest gewordene Formen gehalten werden, wozu die Terminologie den Floristen mitunter verleiten könnte. (Das läßt sich wohl nicht auf alle Vorkommnisse des Nanismus übertragen. Ref.)

Drei angefügte Tabellen geben lehrreiche Daten über die Anzahl der Arten auf einem Quadratmeter Plateauboden, über die Anzahl der Stöcke ebenda und über die Größe der Zwerge an 12 verschiedenen Standorten, sowie die Blattgrößen von Zwerg- und Krüppelsträuchern, mit normalen verglichen. Ein Anhang bringt das Verzeichnis der gewöhnlichen Plateaupflanzen und Erörterung ihrer ökologischen Eigenschaften.

L. Diels.

Dingler, H.: *Vicia Orobus* DC. auf der Weikertswiese im Spessart. — S.-A. Mitt. naturwiss. Ver. Aschaffenburg V. 1906, 13 S.

Verf. beschreibt das Vorkommen von *Vicia Orobus* DC. an den Standorten im Spessart. Er schildert die Gesamtverbreitung dieser atlantischen Art und erörtert die Entstehung der merkwürdigen, vom Hauptareal so weit getrennten Exklave im Spessart. Für Relikte eines früher ausgedehnteren Wohngebietes möchte er sie nicht halten. Eine Übertragung der Pflanze aus Frankreich ist nicht ausgeschlossen, da das betreffende Gebiet des Spessarts zum Teil durch französische Glasarbeiter (im 17. Jahrhundert) besiedelt wurde; doch bedürfen diese Beziehungen noch näheren Studiums. Wahrscheinlicher kann vorläufig nach Ansicht des Verf. die Verfrachtung durch Vögel aus dem südwestlichen Norwegen gelten. Denn gerade zur Fruchtzeit der Pflanze ziehen mehrere nordische Vögel zur Überwinterung nach Süden und werden regelmäßig im Spessart gesehen.

L. Diels.

Goldschmidt, M.: Die Flora des Rhöngebirges. V. — S.-A. aus den Verh. der phys.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. XXXVIII. (1906). — 20 S. 8⁰. *M* —.80.

Verf. bringt einige Nachträge zu dem I.—IV. Teile seiner »Flora des Rhöngebirges«, die in der Allg. Bot. Zeitschrift 1900 No. 12 ff. und in der Verh. des phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg N. F. Band XXXIV, XXXV und XXXVII erschienen sind und die Fortsetzung der Arbeit, welche die Platanaceen und von den Rosaceen die *Spiraeoideae* und *Rosoideae* umfaßt.

E. Ulbrich.

Schulze, Erwin: Index Thalianus. — S.-A. aus der »Zeitschrift für Naturwissenschaften« Bd. 77. Stuttgart (E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung) 1905. 72 p. 8⁰.

Die Arbeit beginnt mit einer kurzen Lebensgeschichte Johannes Thals (1542—1583), des Verfassers der ersten Harzflora, die 1588 zusammen mit zwei Werken von Camerarius unter dem Titel »Sylva Hercynia«, sive catalogus plantarum sponte nascentium in montibus, et locis vicinis Hercyniae, quae respicit Saxoniam, conscriptus singulari studio a Joanne Thalio medico northusano. Nunc primum in lucem edita. Francofurti ad Moenum, 1588« (4⁰. 134 S.) erschien. Den Hauptteil der Arbeit bilden die 30 Seiten umfassende Plantarum Thalianarum enumeratio et determinatio, welche in 2 Kolonnen die Namen der Thalschen Pflanzen und ihre Bestimmung enthält, ferner der 32 Seiten umfassende Plantarum Thalianarum conspectus systematicus, eine systematische Aufzählung der Pflanzen der »Sylva Hercyniae«. Den Beschluß bildet ein Index generum.

E. Ulbrich.

Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs.
Heft II. **Johann Nevole**: Vegetationsverhältnisse des Ötscher- und Dürrensteingebietes in Niederösterreich. 45 S. mit 7 Abb. und 1 Karte in Farbendruck. *M* 4.20.
Heft III. **L. Favarger** und **Karl Rechinger**: Vegetationsverhältnisse von Aussee in Obersteiermark. 35 S. mit 3 Abb. und 1 Karte in Farbendruck.

Vorliegende Arbeiten bringen zwei weitere Beiträge zu dem dankenswerten Unternehmen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, die pflanzengeographischen Verhältnisse der gesamten österreichischen Monarchie in kleinen, für sich abgeschlossenen Sektionen aufzunehmen und dieselben dann später zu einer großen pflanzengeographischen Karte zusammenzustellen. Während die erste Publikation dieses umfangreichen Werkes, von Eberwein und A. v. Hayek verfaßt, die Vegetationsverhältnisse von Schladming in Obersteiermark betraf, werden in diesen folgenden das Ötscher- und Dürrensteingebiet an der Grenze von Steiermark und Niederösterreich und das Gebiet von Aussee in Obersteiermark behandelt. Beide Arbeiten sind im wesentlichen nach denselben Grundsätzen ausgeführt. An eine kurze Einleitung, in welcher ein Überblick über die oro- und hydrographischen, sowie geologischen Verhältnisse der besprochenen Gebiete gegeben wird, schließt sich die Schilderung der einzelnen Vegetationsformen, die in der Reihenfolge der verschiedenen Höhenregionen besprochen werden. In der ersten Arbeit von Nevole werden zunächst vier große Regionen unterschieden, die der Buche als unterste, dann die der Fichte, daneben die der Föhre und als oberste die des Krummholzes; in letzterer werden dann weiter die Formationen der Bergföhre von denen der Bergerle und der Alpenmatten getrennt. In der zweiten Arbeit werden in etwas abweichender, indes übersichtlicherer Weise zwei große Unterabteilungen aufgestellt, in denen die subalpine und die alpine Region behandelt werden; in ersterer wird unterschieden der subalpine Mischwald. die subalpinen Wiesen und daneben auch noch die Vegetation der Seen, in letzterer die Krummholzregion, die Formation der Alpenmatten, die Fels- und Geröllfloren und außerdem noch, weil für das behandelte Gebiet von ziemlicher Bedeutung, die Formation der Kalkflechten. Überall werden auf Grund eingehender Betrachtungen nicht nur die wichtigsten Charakterpflanzen, sondern fast alle Bestandteile der Vegetation bis herab zu den Flechten angegeben. Zum Schluß werden dann noch ziemlich ausführlich die floristischen Beziehungen zu den angrenzenden Gebieten besprochen und die pflanzengeographisch besonders interessanten Eigentümlichkeiten der behandelten Gebiete erörtert.

Eine sehr wertvolle Bereicherung erfahren beide Arbeiten durch die beigegebenen Karten, denen die österreichische Generalstabskarte zu Grunde liegt und auf denen die einzelnen unterschiedenen Formationen durch Farben mit möglichster Genauigkeit wiedergegeben sind.

K. Krause.

Béguinot, A., e **G. B. Traverso**: Ricerche intorno alle »arboricole« della Flora Italiana. — S.-A. aus Nuov. Giorn. Bot. Ital. n. s. XII, 4, Ottob. 1905, 97 S.

Diese fleißige Arbeit behandelt die »Arboricolen« der italienischen Flora, also das, was man bei uns als »Überpflanzen« bezeichnet hat. Der allgemeine Teil prüft Wirtspflanzen und Arboricolen nach ihrem biologischen Wesen, namentlich nach ihren Verbreitungsmitteln. Der eingehende Spezialkatalog der Beobachtungen enthält 315 Nummern (S. 9—39): Die italienische Arboricolen-Flora ist also reicher als alle bisher untersuchten. Soweit man heute schon urteilen kann, zeigt der Arboricolismus seine größte Entwicklung

in der lombardischen Ebene, vermutlich wegen ihres feuchten Klimas, und nimmt nach Süden zu ab. Wie schon die einschlägigen Beobachtungen in Mittel-Europa gezeigt haben, sind gewisse Bäume dem Arboricolismus besonders förderlich — in Italien *Salix*, *Morus* und *Phoenix* —, weil ihre (natürlichen oder künstlichen) Wuchseigentümlichkeiten günstiges Substrat liefern. Die Verbreitungsmittel der Pflanzen spielen nach der Ansicht des Verfassers keine große Rolle für das Phänomen; vielmehr beruht es auf der Tätigkeit des Menschen, auf den Überschwemmungen und dem Zufall: daher gehören die meisten Arboricolen zur Kategorie der Ruderalpflanzen. Spezielle ökologische Anpassungen haben die Arboricolen nicht entwickelt. Sie könnten also höchstens den fakultativen Epiphyten zugerechnet werden, unter denen sie eine besonders mangelhaft ausgeprägte Klasse bilden. L. Diels.

Béguinot, A.: La vegetazione delle Isole Ponziane e Napoletane. S.-A. — Annali di Botanica del Prof. R. Pirotta III. fasc. 3°. Roma 1905, p. 181—453, mit Karte (Taf. VIII).

Die sehr eingehende Arbeit besteht aus einem Specieskatalog (S. 302—453) und einem allgemeinen Abschnitt (S. 181—301). Beide sind mit anerkennenswerter Vielseitigkeit behandelt und liefern interessantes Material für eine große Zahl von pflanzengeographischen Fragen. So z. B. zur Beurteilung edaphischer Faktoren. Die untersuchten Inseln (Ponza, Gavi, Zannone, Palmarola, Ventotène, S. Stefano, Ischia, Procida, Vivara, Nisida, Capri) bestehen größtenteils aus kieselreichem Eruptivmaterial, nur Capri bildet vorwiegend ein Kalkmassiv. Der Gegensatz der beiden Gesteine äußert sich sehr deutlich in der Flora. Durch seinen Kalkboden gewinnt Capri einen sehr bedeutenden Zuwachs von Arten, die den anderen Inseln fehlen, und hat mit etwa 719 Arten um 150 Species weniger als das fast viermal größere Ischia; namentlich ist es reich an östlichen Species.

Die Vegetation ist nach ihren Assoziationen, Zonen und Formationen geschildert, die Flora in ihre verschiedenen Elemente anfgelöst, diese wieder nach dem Wesen der Areale gruppiert. Für alle diese Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Erwähnt sei, daß sich die Beziehungen zum Westen (Sardinien—Corsika) als geringfügig herausstellen. Endemismen fehlen den Inseln so gut wie ganz; selbst Capri besitzt nur eine Art, *Asperula tomentosa* Ten., die auf dem Festlande nicht vorkommt; aber auch diese ist ein wenig ausgeprägter Typus und steht zu *A. cynanchica* in naher Beziehung.

Bei der Erörterung der geschichtlichen Entwicklung dieser Inselfloren verlangt Verfasser für die Tyrrhenis-Hypothese gewisse Einschränkungen; tiefer greifende Wirkungen der Glacial-Periode hält er in dem Gebiete für kaum nachweisbar. L. Diels.

Briquet, John: Spicilegium corsicum ou Catalogue des plantes récoltées en Corse du 19 mai au 16 juin 1904, par M. Emile Burnat. 78 p. 8°. — Extrait de l'Annuaire du Conservatoire et du Jardin botaniques de Genève IX, année 1905. Genf (Imprimerie Romet) 31. Dec. 1905.

Die botanischen Ergebnisse einer Reise, welche Verfasser zusammen mit den Herren E. Burnat und Fr. Cavillier im Mai und Juni 1904 unternahm, sind in der vorliegenden Arbeit niedergelegt. Als neu für Corsika werden in dem Pflanzenverzeichnisse, das 687 Nummern mit genauen Angaben über Standorts- und Bodenverhältnisse, Blüte- und Fruchtzeit umfaßt, 14 Arten und 14 Varietäten aufgezählt: *Aspidium pallidum* Link, *A. Filix mas* Sw. var. *crenatum* Milde, *A. affine* Aschers., *A. subintegrum* Milde, *Aira capillaris* Host var. *ambigua* Aschers., *Poa annua* L. var. *supina* Reichb., *P. nemoralis* L. var. *glaucantha* Reichb., *P. silvicola* Guss., *P. minuta* L. var. *latifolia*

Coss., *Festuca arundinacea* Schreb., *Bromus erectus* Huds., *B. mollis* L. var. *microstachys* Douv.-Jouv., *Brachypodium pinnatum* Beauv. var. *rupestre* Reichb., *Carex muricata* L. var. *Pairaei* Kneuck., *C. elongata* L., *Quercus lanuginosa* Thuill., *Rosa Pouzini* Tratt., *Trifolium Lagopus* Pourr., *Vincetoxicum nigrum* R. Br., *Mentha Pulegium* L. var. *tomentella* Briq., *Plantago lanceolata* L. var. *sphaerostachya* Wimm. et Grab., *Filago spathulata* Presl. var. *prostrata* Boiss., *Sonchus glaucescens* Jord., *Saxifraga pedemontana* All. var. *genuina* Briq., *Hieracium sclerotrichum* Arv.-Touv., *H. Garidelianum* A.-T. et Gaut., *H. Flahaultianum* A.-T. et Gaut., *H. subalpinum* A.-T.

Außerdem werden folgende Varietäten und Formen als neu beschrieben: *Alnus Alnobetula* Hart. var. *Foucaudii* Briquet, *Cerastium stenopetalum* Fenzl var. *polyadenum* Briquet und *obligadenum* Briquet, *Silene laeta* A. Br. subvar. *elatior* Briquet, *Ranunculus geraniifolius* Pourr. var. *aurimontanus* Briquet, *Stenophragma Thalianum* Celak. var. *Burnatii* Briquet, *Veronica verna* L. var. *Revelieri* Briquet, *Orobanche rigens* Wallr. var. *nigricans* G. Beck, *Galium vernum* Scop. var. *hirsutissimum* Briqu., *Tyrimnus leucographus* (L.) Cass. var. *Cavillieri* Briquet. E. Ulbrich.

Cavara, F.: »Gussonea«, giardino alpino sull' Etna. — S.-A. Nuov. Giorn. bot. ital. n. s. XII. (1905), 35 S.

Interessanter Bericht über Kulturergebnisse in einem Berggarten am Ätna bei 1800 m ü. M. Er ist erst vor zwei Jahren angelegt, nachdem ein Versuch bei 1400 m ein Jahr früher zu Mißerfolgen geführt hatte. L. Diels.

Moniteur du Jardin botanique de Tiflis. Livr. 1 (1905), 36 S.

Dies neue Organ will Beiträge zur Flora Kaukasiens, Notizen über Kulturen im Botanischen Garten zu Tiflis, auch sonstige botanische Artikel bringen. Die russisch geschriebenen Abhandlungen werden stets von kurzen Zusammenfassungen in Französisch oder Deutsch begleitet sein.

Das erste Heft enthält floristische Beiträge und Beschreibung zweier neuer *Campanula*, bzw. einer neuen *Fritillaria* von A. Fomine. Die Auffindung von *Pompholyx sapida* Corda berichtet Speschneff. Eine interessante Notiz von A. Rolloff behandelt die erfolgreiche Kultur von *Haloxylon Ammodendron* im Tifliser Garten. L. Diels.

Fedtschenko, Olga, und Boris Fedtschenko: Conspectus Florae Turkestanicae. Übersicht sämtlicher bis jetzt für den Russischen Turkestan als wildwachsend angewiesenen Pflanzenarten. — S.-A. aus Beihefte zum Botan. Centralblatt XIX. II (Heft 2), p. 293—342.

Diese Fortsetzung der bekannten Aufzählung behandelt die Cruciferen. 307 Species werden angeführt. L. Diels.

Komarov, V. L.: Flora Manshuriae. Vol. III. part 1. — Petropoli 1905, 334 S., 3 Taf. (in russischer Sprache).

Dieses verdienstvolle Werk, dessen erste Hälfte in Bot. Jahrb. Band XXXII Literaturber. S. 19 angezeigt wurde, beginnt im dritten Bande mit den Rhamnaceen und reicht bis zu den Borraginaceen. Manches Neue enthält die Bearbeitung von *Epilobium*; sie zeigt wiederum, wie notwendig eine kritische Revision der ostasiatischen Epilobien wäre. L. Diels.

Forbes, F. B., and W. B. Hemsley: An Enumeration of all the Plants known from China Proper, Formosa, Hainan, Corea, the Luchu Archipelago, and the Island of Hongkong. — In »Journ. Linn. Soc. Bot.« XXXVI. No. 255, 255, p. 457—686.

Mit dieser Lieferung kommt Forbes' und Hemsleys rühmlich bekannter Index Florae Sinensis zum Abschluß. Das erste Heft war 1886 erschienen. Die vielen Ergänzungen, welche während seines zwanzigjährigen Erscheinens die botanische Erforschung zur Kenntnis der Flora Chinas geliefert hat, sind (bis zum Jahre 1903) durch einen Anhang berücksichtigt worden, in welchem Namen und Publikationsort verzeichnet sind. Außerdem ist die Benutzbarkeit des ganzen Werkes durch ein Generalregister wesentlich erhöht worden. Ein kurzes Begleitwort von Sir W. Thiselton-Dyer geht auf die Entstehungsgeschichte des Werkes ein. Darin findet sich beiläufig eine statistische Notiz, die von dem Fortschritt der floristischen Erforschung Chinas gerade während der Publikation des Index treffendes Zeugnis ablegt. »1875 hatte Mr. Hemsley eine Liste der chinesischen Pflanzen des Kew Herbariums für Mr. Forbes angefertigt. Sie enthielt (mit Einschluß der Farne) 3064 Arten. Die vorliegende Enumeration enthält 8271, von denen 4320 außerhalb des chinesischen Reiches nicht bekannt sind. Doch muß die mäßigste Schätzung die gesamte Flora auf mindestens 12000 Arten veranschlagen«. L. Diels.

Transeau, E. N.: Forest Centers of Eastern America. — S.-A. Americ. Naturalist XXXIX (1905) 875—889.

Stellt man die Areale der Waldbäume des atlantischen Nordamerika kartographisch dar, so ergeben sich »Zentren«, Gebiete stärkster Anhäufung von Elementen. Es sind vier zu unterscheiden: das Coniferengebiet des Nordostens (Schwerpunkt im St. Lawrence-Becken), das Gebiet des Sommerwaldes (Schwerpunkt im Unter-Ohio-Becken und dem Piedmont-Plateau), das Coniferengebiet des Südostens (Schwerpunkt an der Süd-Atlantic- und Golfküste) und das insulare Tropengebiet (Schwerpunkt in West-Indien). Diese Zentren haben große pflanzengeographische Bedeutung, denn ihre Formationen stehen in genetischen Beziehungen zu einander und ersetzen sich nach edaphischen und physiographischen Bedingungen. In den Mittelgebieten zwischen den Zentren wird die Stufenfolge von Vergesellschaftungen hergestellt, welche aus angrenzenden Zentren herstammen.

Diese »Zentren« fallen annähernd zusammen mit gewissen klimatologischen Arealen, welche man beim Vergleich der Niederschlagsmenge mit der Epavorationsgröße erhält. In diesem Verhältnis, meint Verfasser, finden ja gleichzeitig Temperatur, relative Feuchtigkeit, Windstärke und Regenfall — also vier für das Pflanzenleben höchst wichtige Faktoren —, ihren Ausdruck, so daß seine Feststellung für pflanzengeographische Zwecke sehr notwendig erscheint. L. Diels.

Transeau, E. N.: On the geographic Distribution and ecological Relations of the Bog Plant Societies of North America. — S.-A. Botan. Gazette XXXVI (1903) 401—420.

—— The Bogs and Bog Flora of the Huron River Valley. — S.-A. Botan. Gazette XL (1905) 351—375, 418—448 und XLI (1906) 17—42.

Transeaus beide Untersuchungen fördern die spezielle Pflanzengeographie Nord-Amerikas und beschäftigen sich auch mit allgemeinen Problemen der Moorvegetation.

Die Hochmoore Nord-Amerikas sind am besten entwickelt in einer etwa von Lake Winnipeg durch den nördlichen Teil des großen Seengebietes bei Ost-Canada und Neubraunschweig reichenden »optimum region of dispersal«. Innerhalb dieses Gebietes sind ihre Elemente am meisten verbreitet und am kräftigsten entfaltet. Jenseits dieser Grenzen nehmen sie ab, zunächst die baumartigen, zuletzt die krautigen Vertreter. Die Hochmoore sind verwandt mit den Nadelwaldungen, welch letztere in formationsgenetischer Hinsicht als Endstadium einer Stufenfolge zu betrachten sind. Dagegen bestehen zwischen Hochmooren und Laubwäldern keine solchen Beziehungen.

Das Untersuchungsgebiet des Verfassers, das System des Huron River, liegt schon außerhalb jener Optimalzone im Süden. Es ist eine Quartärlandschaft, die physiographisch in eigentliches Moränegebiet, in »clay-morainic area« und in Alluviumgebiet (»lake plain«) zerfällt.

Das Alluvialgebiet (am Erie-See) trägt reichen Laubwald mit *Fagus silvatica*, *Quercus rubra*, *Ulmus americana*, *Platanus occidentalis*, *Acer saccharinum*, *Tilia americana*, *Fraxinus americana*, *Gleditschia triacanthos*, *Liriodendron*, *Gymnocladus*, *Cercis*, *Asimina*, *Celtis occidentalis*. Das Moor erscheint als Flachmoor (»swamp«).

Im »clay morainic area« tritt bedeutende Verarmung ein. Es herrschen *Quercus rubra*, *Q. velutina*, *Q. macrocarpa*, *Hicoria ovata*, *H. glabra*, *Acer rubrum*, *Ulmus americana*.

Die Moränenlandschaft zeigt fast nichts mehr von jenem mesophytischen Misch-Walde. *Quercus coccinea*, *Q. macrocarpa*, *Q. velutina*, *Q. alba* ergeben sich als die wesentlichen Waldbäume. Seen und Hochmoore nebst Tamarack Swamps sind sehr zahlreich.

Genaue Einzelstudien zeigen, daß die Hochmoore in Ohio, Indiana und Süd-Michigan gegenüber den Flachmooren nicht edaphisch bedingt sind. Vielmehr erscheinen sie als Relikte aus der Postglazialzeit, auf Gelände, das noch ungestört geblieben ist. Sie befinden sich in der Defensive; die Flachmoore dagegen sind als die normale Hygrophyten-Vegetation der heutigen Klimabedingungen zu betrachten. Das Verhältnis ist gerade umgekehrt wie in Ost-Kanada, das der Optimalzone der Hochmoore angehört.

In allgemeiner Hinsicht verdienen experimentelle Befunde des Verfassers Beachtung, welche die edaphischen Bedürfnisse und den Xerophytismus der Moorpflanzen betreffen. Er fand *Sphagnum* in kalkreichem Wasser vorzüglich gedeihen; und er stellte fest, daß die Acidität des Moorwassers die Struktur seiner Versuchspflanzen nicht beeinflußte. Auch die Temperatur des Bodens scheint ihm für die Moorxerophyten in Süd-Michigan belanglos; weiter nördlich allerdings gewännen sie zweifellos größere Bedeutung. Die mangelhafte Durchlüftung des Bodens hält er für einen gleichfalls wirksamen Faktor bei der Entstehung des Xerophytismus der Moore. L. Diels.

Clements, E. S.: The Relation of Leaf Structure to physical Factors. — S.-A. Transact. Amer. Microscop. Soc. 1905, 102 S.

Die Abhandlung schildert den anatomischen Bau des Blattes bei zahlreichen Pflanzen von Colorado. Sie ist nach den Anforderungen der Clementsschen »Research Methods« gearbeitet und enthält eine Unmenge von speziellen Daten über die untersuchten Strukturen und die exogenen Faktoren. Die schließlichen Resultate bestätigen allbekannte Beziehungen. Der Gegensatz hygrophytischer und xerophytischer Chlorenchymzellen wird mit den Lichtbedürfnissen der Chloroplasten in Verbindung gebracht: »Die Spannung der Zellen, die (bei Hygro- bzw. Ombrophyten) durch die seitliche Anordnung der Chloroplasten veranlaßt, verlängert die horizontale Achse der Zellen auf Kosten der vertikalen und läßt trichterige, kugelige oder abgeplattete Zellen entstehen«; umgekehrt bei Xerophyten. L. Diels.

Harshberger, J. W.: The Plant Formations on the Bermuda Islands. — S.-A. Proceed. Acad. Nat. Scienc. of Philadelphia. Oct. 1905, 695—700.

Kurze Schilderung der Formationen der Bermuda-Inseln. Die meisten sind natürlich litoral. Daneben besteht die »Cedar Forest Formation« (*Juniperus bermudiana* und *Sabal Blackburniana*) und »Limestone Sinks Forest Formation«, welche sich in geschützten Senkungen entwickelt und die meisten westindischen Typen der Flora enthält.

L. Diels.

Merrill, E. D.: New or noteworthy Philippine Plants. IV.
— Notes on Cuming's Philippine Plants in the Herbarium of the Bureau of Government Laboratories.
HACKEL, E., Notes on Philippine Gramineae.
RIDLEY, H. N., Scitamineae Philippinenses.
CLARKE, C. B., Philippine Acanthaceae.
Bureau of Government Laboratories. Publ. No. 35. Manila Decemb. 1905 (Issued 17. January 1906).

Aus den Mitteilungen dieses meist Diagnosen neuer Arten enthaltenden Heftes ist folgendes hervorzuheben. Bestimmungsschlüssel der philippinischen Arten werden gegeben von *Talauma* (Magnol., S. 7), *Pittosporum* (S. 16), *Saurauia* (Dillen., S. 41), *Cordia* (Borrag., S. 60). Mehrere Gattungen, die man bisher von den Philippinen noch nicht kannte, sind jetzt dort nachgewiesen, so: *Forrestia* (Commel.), *Endospermum* (Euphorb.), *Acer* (*philippinum* Merrill mit dem malesischen *A. niveum* Bl. verwandt), *Pellacalyx* (Rhizophor.), *Fraxinus* (*philippinensis* Merrill, mit *F. retusa* Champ. von Hongkong verwandt). L. DIELS.

Freer, P. C.: The Philippine Journal of Science. Coeditors R. P. STRONG, H. D. MC CASKEY. Published by the Bureau of Science of the Government of the Philippine Islands. Manila 1906. Vol I. No. 1.

Das aus dem Bureau of Government Laboratories und dem Bureau of Mines verschmolzene Bureau of Science of the Government of the Philippine Islands will in diesem Organe die Resultate seiner Arbeiten publizieren, welche sich auf das Gebiet der gesamten Naturwissenschaften, namentlich ihrer angewandten Seite, erstrecken. Außerdem soll das Journal auch Beiträge privater Forscher aufnehmen, welche auf den Philippinen oder in den benachbarten Ländern des fernen Ostens einschlägige Arbeiten ausführen. Es hofft so einen Sammelpunkt zu bilden für die vielseitigen Interessen an Landwirtschaft, Bergbau and Hygiene in den Tropenländern.

Das vorliegende Heft enthält außer der Einführung des Direktors FREER und zwei medizinischen Beiträgen zwei Aufsätze über die Kokos:

E. B. COPELAND, On the water relations of the Coconut Palm, *Cocos nucifera* (p. 6—57).
H. S. WALKER, The Coconut and its Relation to the Production of Coconut Oil (p. 58—82).

Weitere Beiträge über die Kokospalme stehen in Aussicht.

Außerdem wird mitgeteilt, daß Abhandlungen über systematische Botanik, mit Diagnosen neuer Arten, Notizen über Synonymik usw. von Zeit zu Zeit als Supplemente zu dem Jurnal erscheinen sollen, in Form und Größe wie das Journal selbst, aber mit besonderer Paginierung und eigenem Index. Diese Supplemente sollen den Abonnenten des Philippine Journal of Science unentgeltlich geliefert werden. Andere Interessenten können sie zu 50 Cents per Nummer käuflich erwerben. Beiträge nimmt der Director of Printing, Manila, P. I. entgegen. L. DIELS.

De Wildeman, É.: Études de systématique et de géographie botaniques sur la Flore du Bas- et Du Moyen-Congo. I. fasc. III. p. I—III, 213 346; pl. XLIV—LXXIII. Bruxelles 1905.

In diesem stattlichen Hefte wird wiederum eine große Anzahl neuer Spezies aus dem Kongostaate beschrieben und eine Menge von Standorten bekannt gegeben. Die Sammlungen stammen von den Beamten des Département des Finances des Kongostaates und von Frère J. GILLET, S. J. Unter den Novitäten befinden sich 3 *Dracaena*, mehrere *Polystachya* (Orchid.), eine größere Anzahl von Leguminosen u. a. L. DIELS.

De Wildeman, É.: Plantae novae vel minus cognitae ex Herbario Horti thenensis; plantes nouvelles ou peu connues contenues dans l'Herbier de l'Hortus thenensis. Cinquième livraison (Décembre 1905. p. 153—177. tab. XXXIII—XXXIX).

Die Lieferung bringt Beschreibung und Abbildung von 7 neuen Arten aus verschiedenen Familien der Sammlungen von Éd. Luja aus Mozambique. Es werden beschrieben und abgebildet *Ottelia latifolia* De Wild. (*Hydrocharitaceae*), *Asparagus Lujae* De Wild., *Gladiolus affinis* De Wild., *Oxalis marrumbalaensis* De Wild., *Triumfetta marrumbalaena* De Wild. (*Tiliaceae*), *Plectronia stipulata* De Wild. (*Rubiaceae*), und *Pavetta appendiculata* De Wild. (*Rubiaceae*). E. Ulbrich.

De Wildeman, É.: Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899 . . . Botanique. Les phanérogames des terres magellaniques. Anvers 1905. 222 S. 4⁰, XXIII Taf.

Der erste Abschnitt enthält die Aufzählung der von E. Racovitza auf der antarktischen Reise der »Belgica« gesammelten Phanerogamen. Die meisten stammen von Dawson Island, Feuerland oder West-Patagonien. Keine ist neu. Viele werden (mit Analysen) abgebildet.

Den zweiten Abschnitt bildet ein Katalog aller Phanerogamen der »austro-antarktischen« Flora Amerikas. Sämtliche in der Literatur vorhandenen Standorts-Angaben sind reproduziert, um einen Überblick der Verbreitung im subantarktischen Amerika zu geben.

Am Schluß ist die Verbreitung auf dem Festland und über die Inseln nochmals tabellarisch zusammengestellt. Doch macht É. de Wildeman selbst darauf aufmerksam, daß bei der Kürze und Unvollständigkeit der meisten Explorationen das Bild der tatsächlichen floristischen Verhältnisse vorläufig nur ein sehr unvollkommenes sein kann. L. Diels.

Skottsberg, C.: Some remarks upon the geographical distribution of vegetation in the colder Southern Hemisphere. — S.-A. aus »Ymer«. — Stockholm 1905, S. 402—427, 2 Karten.

Die Arbeit behandelt die Gliederung der Flora des hohen Südens. Ungefähr gleichzeitig mit Schencks (in Engl. Bot. Jahrb. XXXVII. (1906) Literaturbericht S. 35 angezeigtem) Buche abgeschlossen, gelangt sie zu ähnlichen Resultaten.

Das »subantarktische Reich« wird gegliedert in

1. Distrikt des subantarktischen Südamerika.
   - A. Provinz von Süd-Chile—Fuegia.
   - B. Provinz von Magellan—Falkland.
2. Distrikt von Südgeorgien (und Süd-Sandwich-Inseln).
3. Distrikt von Kerguelen.
4. Neuseeländischer Distrikt.
   - A. Subantarktischer Teil des Hauptlandes.
   - B. Provinz der südlichen Inseln.
   - C. Macquarie-Provinz.

Hierzu ist zu bemerken, daß Südgeorgien wohl unter 1. subordiniert werden könnte, und daß im Neuseeländischen Distrikt das Hauptland absolut ausgeschaltet werden muß.

Diesem ganzen Komplex wird das »antarktische Reich« gegenüberg eine Maßnahme, die unmöglich gebilligt werden kann, wenn man eine gewi wertigkeit der primären pflanzengeographischen Divisionen bewahren wil

Recht lebendig sind die Beobachtungen mitgeteilt, die Verf. selbst auf der schwedischen Expedition in Grahams Land machen konnte. Es sei erlaubt, sie hier teilweise wiederzugeben: »Eine sehr ausgeprägte Verschiedenheit zeigt die Entwicklung der Vegetation an der Ost- und der Westküste von Louis Philipps Land. Es muß das besonders an dem Gestein liegen: die Ostküste besteht aus Sedimenten mit Schichten basaltischer Riffe darüber, die Westküste aus andinen Eruptivgesteinen.«

An der Ostküste wurde auf Paulet-Island auf dem oberen Plateau bis zum Gipfel (385 m) eine sehr arme Vegetation gefunden. »Kleine Teppiche von Moosen, wenn man Glück hat, gewöhnlich aber nur einzelne Büschel. Auch die Flechten sind nicht sehr gut entwickelt, mit Ausnahme des *Placodium lucens* Nyl. (?) an den steilen Hängen, das mit seiner lebhaften Farbe von weitem leuchtet, und der *Usnea sulphurea*, die ich dort jedoch nur steril fand.« Auf Snow Hill- und Seymour Island (ebenfalls Ostküste) »fand ich die denkbar ärmste Flora, schwache Spuren von Moosbüscheln in den Ritzen der Felsen, und an losen Steinen zwei Arten von Flechten, wohl ein *Placodium* und eine *Lecanora*. Ihr Körper bestand fast aus nichts weiter als den Apothecien. Von Borchgrevinks nunatak, 65° 55′ s. Br., brachte Nordenskjöld eine winzige Flechte mit, die wohl auf dieser Seite des Poles die südlichste bis jetzt bekannte Landpflanze ist«.

»Dazu im Gegensatz hat die Westküste eine reiche Flora. Wo im Sommer der Boden frei ist von Eis und Schnee ist die antarktische Tundra — Moose, Flechten und einige wenige Lebermoose — in all ihrer Üppigkeit entwickelt. Bei Beatrice Point fand ich am Fuß einer steilen Bergwand ein kleines, sanft nach Norden geneigtes Plateau, vom Schneewasser der Klippen darüber benetzt. Da wuchsen große, schwellende Teppiche von *Brachythecium antarcticum* Card. var. *cavifolium* Card., glänzend grün mit silbernem Schimmer. In diesen Rasen fanden sich auch zwei Lebermoose, *Lophozia badia* (G.) St. und *L. Floerkei* (W. et M.) St. In den Felsspalten saßen 2 *Andraea*, 1 *Barbula* (?), 1 *Bryum* (?) und 2 *Polytrichum*. Der Stein war mit Flechten bedeckt. Auf einem kleinen Inselchen dicht bei Cape Skottsberg sah ich auf großen Steinblöcken die schönste Flechten-Vegetation, die ich je in der Antarktis gesehen. Zum größten Teil bestand sie aus wunderbar üppigem *Placodium regale* Wain.; daneben kamen *Placodium lucens* Nyl. und *Lecanora chrysoleuca* (Im.) Ach. vor. Und diese glänzend orangegelbe Decke war besetzt mit emeraldgrünen Flecken von *Prasiola crispa* (Lightf.) Menegh.«

»Auf Moss Island hatte die antarktische Tundra all ihre Schätze entfaltet. Bräunlich grüne *Polytrichum*-Tundra bedeckte den größeren Teil des Bodens, und in dem Moospolster suchte *Deschampsia antarctica* Schutz für ihre spärlichen, zarten Rasen; selber einen Bestand zu bilden, versuchte sie nicht mehr. Ferner sahen wir zwei Arten von *Dicranum* und mehrere andere Moose. Unter dem *Polytrichum* wuchsen massenhaft einige Strauchflechten, eine *Cladina*, *Sphaerophorus*, *Cladonia* und ein *Stereocaulon*. Eine *Ochrolechia* bedeckte abgestorbene Teile des Moosteppichs. An feuchten Stellen fand sich in Menge ein *Hypnum*. Die trockenen, steinigen Plätze hatten eine andere Vegetation: *Andraea* und *Cladonia*-Formen. In der Regel waren die gesammelten Moose völlig steril; doch wurden mitunter auch welche in Frucht gefunden, so z. B. auf Challenger Island eine *Barbula* und eine *Andraea*.«

Über die Meeresalgen der Antarktis sagt Verf. folgendes: »Charakteristisch ist das Fehlen von *Macrocystis* und *Durvillaea*, aber es geht zu weit, wie Vanhöffen zu sagen »im antarktischen Meere... fehlen sämtliche Tange«. Im Gegenteil spielen riesige Phaeophyceen eine wichtige Rolle an den Küsten von Grahams Land und seinen Inseln. Ich will nur erwähnen *Desmarestia* in endemischen und subantarktischen Arten, eine *Laminaria*, wahrscheinlich endemisch und oft in Masse von mir gefunden, dann *Lessonia grandifolia* Gepp., die endemische *Scytothalia*. Und unter der großen

Menge kleinerer brauner, roter und grüner Algen sind schon mehrere als eigentümlich für die Antarktis gefunden worden, zweifellos werden noch mehr solche entdeckt werden, während andere subantarktisch sind, ja selbst boreal oder kosmopolitisch.

L. Diels.

Skottsberg, C.: Die Gefäßpflanzen Südgeorgiens. — S.-A. Wissenschaftl. Ergebnisse der schwedischen Südpolar-Expedition 1901—3. IV. Stockholm 1905, 12 S., 2 Taf., 1 Karte.

Liste der von der schwedischen Südpolar-Expedition auf Südgeorgien gesammelten Pteridophyten und Phanerogamen. Gegen die Ausbeute von Will (s. Engl. Bot. Jahrb. VII.) ergibt sich ein Zuwachs von 4 Spezies: *Lycopodium magellanicum* Sw., *Poa annua* L., *Juncus* sp., *Galium antarcticum* Hook. f.

Mit Dank zu begrüßen sind die sehr eingehenden Angaben über Vorkommen und Wuchsverhältnisse der 20 Arten dieser Insel. Die physiognomisch bedeutsamste Art am Gestade ist *Poa flabellata.* Sie bildet »ein grünes Band rings um die Küste«; ein paar Kilometer landeinwärts verschwindet sie. Nach innen zu wird sie abgelöst von Wiesen der *Festuca erecta*, die mit ihrer »Bodenschicht von Moosen, besonders Polytrichaceen, auf nicht-versumpftem Boden überall herrschend« ist. Auf Sumpfboden heben sich die Polster der *Rostkovia magellanica* durch ihre dunkle Farbe scharf gegen die übrige Vegetation ab. Auf nördlich gelegenen Lehnen und an Bächen liegen oft hübsche Matten von *Acaena adscendens.* Spärlicher, auf trockenem, steinigem Boden, wächst *Acaena tenera* Alboff.

Südgeorgien war in der Glazialzeit total vereist. Es besitzt keine endemische Phanerogame oder Farnpflanze; seine sämtlichen höheren Pflanzen kommen auch im Feuerlande vor und sind dorther wohl durch Vögel gekommen. »Man bedenke, daß, wenn Südgeorgien nach dem Zurückweichen des Eises auch nur eine höhere Pflanzenart jedes tausendste Jahr erhalten hätte, die Flora reicher als jetzt sein müßte.«

L. Diels.

Velenovský, J.: Vergleichende Morphologie der Pflanzen. I. Teil. 277 S. gr. 8⁰ mit 200 in den Text gedruckten Abbildungen und zwei lithographischen Doppeltafeln. — Prag (Fr. Řivnáč) 1905.

Der Verf. dieses Werkes ist als ein gründlicher Forscher auf dem Gebiet der Morphologie, Systematik der niederen und höheren Pflanzen, der Pflanzengeographie und Phytopaläontologie wohlbekannt, so daß dies neue von ihm herausgegebene Werk größere Beachtung verdient, wenn auch vielleicht einzelne, den gegenwärtig herrschenden Anschauungen widersprechende Auseinandersetzungen des Verf. auf Widerspruch stoßen dürften. Die in das Werk eingefügten Originalzeichnungen des Verf. lassen schon erkennen, daß derselbe sehr viel selbst untersucht hat, und Ref. ist der Ansicht, daß der Verf. dadurch, daß er sein erst in tschechischer Sprache herausgegebenes Werk in das Deutsche übersetzt hat, nicht bloß sich einen Dienst erwiesen hat. Der Verf. sagt in seiner Vorrede manches, dem Ref. widersprechen möchte. So beklagt er, daß in den weitesten botanischen Kreisen fast aller Sinn für die vergleichende Morphologie geschwunden sei. So ist das nun doch nicht; auch Anhänger der vergleichenden Morphologie werden nicht leugnen, daß diese Disziplin mitunter bedenkliche Auswüchse aufzuweisen hat und daß namentlich auf dem Gebiet der Blütenmorphologie mit vorgefaßten Meinungen viel konstruiert worden ist und daß häufig auf Grund der Untersuchung einzelner Gattungen einer Familie Behauptungen aufgestellt wurden, welche bei vollständiger Durcharbeitung der ganzen Familie nicht standhalten konnten. Anderseits ist auch zuzugeben, daß die vergleichende Anatomie nicht bloß für physiologische

Betrachtungen, sondern auch für die Systematik eine Bedeutung erlangt hat, der gegenüber bisweilen die vergleichende Morphologie mit Unrecht vernachlässigt wird. Das ist wohl auch in einzelnen Bearbeitungen der »Natürlichen Pflanzenfamilien« geschehen. Wenn aber Verf. auf S. 4 seines Buches über dieses Werk, dem er sonst wohlwollend gegenübersteht, bemerkt: »Mit einigen ehrenvollen Ausnahmen sind in diesem Werke die einzelnen Familien derart bearbeitet, daß wir in diesen Bearbeitungen eher alles andere als eine morphologische Auslegung der wichtigsten Vegetativ- und Blütenorgane finden«, so ist dies zum mindesten übertrieben; denn nachdem in der einleitenden Darstellung der Blütenverhältnisse bei den Angiospermen die Samenanlagen als Teile der Fruchtblätter und alle Staubgefäße als Staubblätter behandelt waren, nachdem dort auf die Progressionen im Blütenbau usw. eingegangen war, war es überflüssig, solche Betrachtungen noch bei den einzelnen Familien zu wiederholen; ferner findet sich für jede Familie in den Abschnitten Vegetationsorgane und Blütenverhältnisse eine Darstellung der morphologischen Verhältnisse, häufig erläutert durch die Eichlerschen Diagramme oder durch Verbesserungen derselben oder auch neu entworfene, sodann ist in dem Abschnitte »Einteilung der Familie« meist dargetan, inwieweit die anatomischen und morphologischen Verhältnisse für die systematische Anordnung von Wert sind, und endlich zeigen die Gattungsdiagnosen, wie der Autor die Blütenverhältnisse auffaßt. So namentlich in den Teilen III und IV, in denen von der Anfangs durch den Verleger gebotenen Kürze der Darstellung abgewichen werden konnte. Wenn Verf. ferner sagt, daß in der neuesten Zeit fast ausnahmslos nur Monographien beliebt seien, jeder Autor bloß seine Gattung oder Familie kenne, so ist auch dies eine Übertreibung; denn schon die Natürlichen Pflanzenfamilien beweisen, daß viele Autoren mehrere Familien behandelt haben, und die Mitarbeiter an Beiträgen zur Kenntnis außereuropäischer Florengebiete haben mit vielen Familien und Gattungen zu tun. Es kann zugegeben werden, daß die ausschließliche Beschäftigung mit Papilionaten, Cruciferen, Labiaten, Compositen, Umbelliferen dem Bearbeiter nicht viel morphologische Kenntnisse zubringt; aber ein jahrelanges morphologisches Studium der Euphorbiaceen, Rosaceen, Araceen, Saxifragaceen, Caryophyllaceen, Rutaceen, Passifloraceen und vieler anderer Familien ist sicher von hohem Wert für die Erweiterung morphologischer Kenntnisse, ganz abgesehen davon, daß die Spezialisierung einzelner Autoren auf eine kleinere Anzahl von Familien und Gattungen vielfach auch im Interesse der Wissenschaft liegt. Verf. scheint die Wertschätzung der Morphologie nach Referaten in Zeitschriften zu beurteilen; diese sind aber bei dem jämmerlichen Zustand des Referierwesens und bei der Unmöglichkeit, erfahrene Botaniker zu einer stärkeren Beteiligung an eingehenden Referaten heranzuziehen, sehr wenig maßgebend. Auch ist nicht maßgebend, wenn einzelne Deutungen Čelakovskys zurückgewiesen wurden; andere Arbeiten des selben Verfassers werden sehr wohl geschätzt.

Der Verf. behandelt dann einleitend den Satz, daß die Anatomie und die Entwicklung im jugendlichen Zustande für die morphologische Abschätzung der Organe keine Bedeutung haben. Ref. möchte allerdings nicht die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen bei morphologischen Fragen ausgeschieden wissen, muß aber auch den Satz des Verf. anerkennen, daß weder die Anatomie noch die Entwicklung in der Jugend nur davon überzeugen kann, ob ein Organ ursprünglich einfach oder zusammengesetzt ist. Auch Nägeli hat sich dahin ausgesprochen, daß die Entwicklungsgeschichte zeige, wie ein Organ entsteht, nicht, was es ist. Im dritten Abschnitt wird darauf eingegangen, daß die Abnormitäten für die Morphologie sehr wichtig sind; Ref. möchte namentlich darauf aufmerksam machen, daß der Verf. pathogene, extreme, durch Wucherung entstandene und morphologische Abnormitäten unterscheidet. In dem vierten Abschnitt, Homologien und Analogien im Pflanzenreich, finden wir manche interessante Bemerkung, namentlich ist hervorzuheben die, daß die Laubmoospflanze in allen ihren Bestandteilen der phanerogamischen Pflanze entspricht, daß sie Rhizome, Knollen.

Zwiebelchen, Blätter entwickelt wie diese und daß doch dies alles nur Analogie, keine Homologie ist. Verf. sagt dann mit Recht weiterhin, es sei klar, daß auch zwei nicht verwandte Pflanzentypen ähnliche Organe bilden können und auch die vergleichende Pflanzengeographie biete Belege dafür, daß in den entferntesten Ländern bei gleichen Lebensbedingungen ähnliche Typen entstehen können. Im fünften Abschnitt werden die reduzierten Organe besprochen. Wir freuen uns hier über den Ausspruch des Verf., daß die Gymnospermen und Angiospermen parallele Pflanzenzweige sind, welche im Verlaufe der Zeitalter sich neben einander, aus besonderen, selbständigen Voreltern entwickelt haben; ebenso stimme ich dem Verf. darin zu, daß die Gnetaceen nicht in einem phylogenetischen Verhältnis zu den übrigen Gymnospermen stehen, wenn sie überhaupt Gymnospermen sind. Der sechste sehr kurze Abschnitt handelt von den Keimpflanzen, wobei zu verwundern, daß Verf. nicht auf die in dem folgenden Referat besprochenen Fragen eingegangen ist. Der siebente Abschnitt behandelt die Frage: Was ist mehr oder weniger vollkommen? Auch hier spricht sich der Verf., dessen phytopaläontologische Kenntnisse wir hochschätzen, dahin aus, daß weder aus den paläozoischen Gefäßkryptogamen noch aus den mesozoischen Gymnospermen die Angiospermen hervorgegangen sind, sondern daß ihre Ureltern wahrscheinlich zu derselben Zeit und aus ähnlichen kryptogamischen Formen entstanden, wie die Gefäßkryptogamen und Gymnospermen. Auch entspricht der Verf. durchaus unseren Anschauungen mit der Bemerkung, daß Zusammengesetztheit und Vollkommenkeit sich nicht decken, daß die Monokotyledoneen nicht unvollkommner seien als die Dikotyledonen, die Coniferen nicht unvollkommener als die Angiospermen usw., daß die Haupttypen des Pflanzenreichs sich parallel entwickelt haben. Es folgt nun der spezielle Teil des Buches, die Morphologie der Kryptogamen mit den Abschnitten: A. Thallophyten, B. Charophyten, C. Moose, D. Gefäßkryptogamen. Der erste Abschnitt ist entschieden etwas schlecht weggekommen und enthält auch Unrichtigkeiten, so die, daß der Ursprung des Fruchtkörpers der Basidiomyceten ein geschlechtlicher sei (der Vorgang der Karyogamie bei den Protobasidiomyceten und Autobasidiomyceten scheint dem Verf. entgangen zu sein), ferner die, daß bei *Dudresnaya* die Ooblastemfäden, wo immer sie die Zellen an anderen Zweigen berühren, in denselben sofort auch die Befruchtung bewerkstelligen; die Untersuchungen von Oltmans haben aber dargetan, daß die Ooblastemfäden von den durch sie berührten Zellen nicht befruchtet, sondern nur ernährt werden. — Aus dem Kapitel über die Charophyten oder Charales sei hervorgehoben, daß Verf. den sogenannten Vorkeim derselben nicht als primäre Generation, sondern lediglich als primäre Achse ansieht, an welcher die sekundäre Achse entsteht, vergleichbar dem an einem Rhizom entstehenden Laubsproß einer Phanerogame. — Mit besonderer Liebe sind die Moose behandelt. Hier sei hervorgehoben, daß das Sporogon mit dem echten Blatt einer Farnpflanze oder einer Siphonogame verglichen wird. Die Verhältnisse der Lebermoose werden durch zahlreiche Originalzeichnungen des Verf. erläutert. — In dem Abschnitt über die Gefäßkryptogamen ist S. 169 bei der Darstellung des Vergleiches der Makrosporen der Angiospermen mit den der Gefäßkryptogamen aus Versehen dreimal »Pollensack« anstatt Embryosack gedruckt und gesagt, daß das weibliche Prothallium als geschlechtliche Generation geschwunden sei, während doch unbedenklich die Antipoden als Rudiment derselben aufzufassen sind. Beachtung verdienen die Ausführungen des Verf. über den Embryo und das ganze Pflänzchen; er spricht die beiden ersten Blätter von *Selaginella* als Kotyledonen an und zeigt an *Ceratopteris*, daß die Achse der jungen Pflanze nur aus der Blattbasis besteht; leider ist S. 184 wieder ein sinnstörender Schreibfehler am Schluß dieser Ausführungen eingelaufen. Wichtig ist die Besprechung der Achsen bei den Gefäßkryptogamen; hier kommt der Verf. zu demselben Resultat, wie Potonié, daß wahre Dichotomie die Grundlage der Verzweigung bei den Gefäßkryptogamen sei, mit Ausnahme der ein quirliges Monopodium darstellenden *Equisetales*

und *Sphenophyllales*, in deren Nähe Verf. wie Potonié auch *Salvinia* bringt, während die Marsiliaceen den *Filicales* zuzurechnen sind. *Azolla* hält der Verf. nicht für nahe verwandt mit *Salvinia*. Es werden diese Ausführungen des Verf. jedenfalls weiter zu beachten und zu prüfen sein. Schließlich möchte Ref. bemerken, daß es im Interesse des Verf. liegen würde, wenn er seine eigenen früheren Arbeiten, auf die er verweist, genauer zitieren würde. E.

Lyon, H. J.: The Embryo of the Angiosperms. — The American Naturalist, Vol. XXXIX. Nr. 457. — 31 S. 8⁰ mit 1 Tafel. — Boston 1905.

Verf. diskutiert zunächst die Frage, ob Monokotyledoneen und Dikotyledoneen gleichen Ursprungs seien, und kommt zu dem Schluß, daß beide Gruppen von älteren Angiospermen abstammen. Dagegen ist nichts zu sagen, wenn man nur zugesteht, daß diese Angiospermen nicht von Gymnospermen abzuleiten sind, von denen die Angiospermen nicht bloß durch das rudimentäre Prothallium und den weiblichen Sexualapparat, sondern auch durch den Bau der Antheren verschieden sind.

Die zweite vom Verf. diskutierte Frage ist die, ob die Kotyledonen echte Blätter sind. Gegen diese herrschende Anschauung hatte sich zuerst, von theoretischen Betrachtungen ausgehend Nägeli 1877 (auf der Naturforscherversammlung in München) und 1878 (in der Botan. Zeitung) ausgesprochen: »Der Embryo der Gefäßkryptogamen und der Phanerogamen ist kein Kaulom, sondern ein Thallom, wie das Moossporangium, aus dem er phylogenetisch hervorgegangen ist; die Samenlappen sind keine Phyllome, sondern Thallomlappen. An dem Embryo tritt als neue Bildung der Stengel auf.« Verf. hat im Juni 1901 die Ansicht ausgesprochen, daß die Kotyledonen ursprünglich Saugorgane gewesen sind, und im September 1901 hat auch Bailey Balfour, unabhängig vom Verf. dieselbe Anschauung vertreten, auch betont, daß man sich nicht daran stoßen dürfe, daß die Kotyledonenlappen blattähnlich werden, wenn sie ihre ursprüngliche Funktion ändern.

Die nächste Frage ist die: Worin sind die dikotyledonen Embryonen den Monokotyledonen äquivalent? Balfour, Coulter und Chamberlain hatten sich gegen eine Homologie des Kotyledons der Monokotyledoneen mit den seitlichen Kotyledonen der Dikotyledoneen ausgesprochen. Dagegen hatte Verf. 1902 sich dahin ausgesprochen, daß der monokotyle Embryo älter sei als der dikotyle und der letztere durch Spaltung des monokotylen entstanden sei, während Miß Sargent die sonderbare Ansicht vertreten hatte, daß der monokotyledone Embryo durch Verwachsung der Kotyledonen entstanden sei, welche bei den dikotyledonen Pflanzen vorhanden waren.

Verf. wendet sich dann der Phylogenie des Kotyledons zu und kommt im wesentlichen zu den Anschauungen Nägelis. Bei den Embryonen der Kryptogamen haben wir zu unterscheiden zwischen Haustrum und Sporophor. Da diese am Embryo anfangs oft nicht zu unterscheiden sind, so bedient sich Verf. des zuerst von Treub bei den embryonalen Knöllchen der Lycopodien gebrauchten Terminus »Protocorm«. Die Anwendung dieses Terminus auf den Embryo der Bryophyten, wie es der Verf. tut, kann Ref. nicht billigen, während man sehr wohl am Embryo der Bryophyten auch ein Haustrum im Gegensatz zum eigentlichen Sporogon unterscheiden kann. Verf. spricht dann auch weiter von einem Protocorm nicht bloß bei den Pteridophyten, sondern auch bei den Gymnospermen und Angiospermen. Der Protocorm von *Phylloglossum*, welcher geophil wird, entwickelt nach Bowers Untersuchungen Protophylle, bevor der Metacorm mit den Euphyllen entsteht. Nach des Verf. Anschauungen müßten diese als Kotyledonen bezeichnet werden (Ref.). Bei *Lycopodium* und *Selaginella* hält ein Auswuchs des Protocorms den Embryo im Gewebe des Gametophyten oder Prothalliums zurück. Bei den Angiospermen ist das, was Nägeli Thallom nannte, der Protocorm des Verf., der sich sehr verschieden verhält hinsichtlich des Verbleibens oder Hervortretens aus

dem Samen; die Plumula oder das Anfangsstadium des Sporophors entsteht als »Auswuchs« am Protocorm, bei den Dikotyledonen zwischen den beiden Kotyledonen. Der Verf. hätte als Stütze für seine Anschauung das Verhalten von *Streptocarpus Rhexii* und anderen Arten dieser Gattung anführen können, bei welchen die Plumula auf dem laubig gewordenen Kotyledon entsteht.

Das Hypokotyl vieler dikotyledonen Embryonen sieht Verf. als einen Teil des Haustrums an.

Was nun die Gymnospermen betrifft, so kommt der Verf. zu Anschauungen, die vorläufig noch etwas befremdlich erscheinen. Er geht aus von *Ginkgo*. Hier soll der Protocorm keine Kotyledonen besitzen und die 2 oder 3 ersten Euphylle des Metacorms sollen als Pseudokotyledonen die Stelle des Haustrums vertreten. Bei *Cycas* ist der Protocorm noch unvollkommener, bei *Zamia* noch mehr reduziert; aber ausgezeichnet durch starke Verlängerung, welche bewirkt, daß der Metacorm tief in das Gewebe des Gametophyten hineingestoßen wird. Bei den Coniferen sind die Protocorme etwas stärker an dem Ende, an welchem der Metacorm entsteht. Der Suspensor des gymnospermen Embryos soll keineswegs dem eines lykopodinen oder angiospermen Embryo homolog sein! Hier hätte der Verf. doch wohl stutzig werden sollen. E.

Huss, H. A.: Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Antipoden. Inaugural-Diss., 98 S. 8⁰ und 5 Doppeltafeln. — Zürich 1906.

Eine ganz vortreffliche Dissertation, in welcher nach einer sehr vollständigen historischen Darstellung der früheren Untersuchungen und Deutungen der Antipoden die Resultate zahlreicher eigener Untersuchungen an Ranunculaceen, Berberidaceen und Papaveraceen mitgeteilt und abgebildet werden. Der Verf. hat nicht bloß anatomische, sondern auch mikrochemische Untersuchungen betr. die Antipoden, das zuleitende Gewebe und die »Postamentzellen« des Nucellus vorgenommen. Das Resultat der Untersuchung ist im wesentlichen eine Bestätigung der jetzt herrschenden Anschauungen über die Antipoden. Dieselben werden phylogenetisch unzweifelhaft als vegetativer Rest des weiblichen Prothallium angesehen. Sie sind infolge besonderer physiologischer Verhältnisse zu Zellhypertrophien, zu Riesenzellen geworden, welche sich durch reichen Plasmagehalt und außerordentlich große Kerne auszeichnen, denen häufig noch die Fähigkeit zu mehr oder weniger typisch verlaufender Karyokinese zukommt. Sie liegen in der Leitungsbahn, durch welche dem Endosperm und dem Embryo die Nährstoffe vor der Leitbündelendigung der Chalaza zugeführt werden. Ein Teil der sie passierenden Nährstoffe wird von ihnen zur eigenen Vergrößerung verbraucht. Anhaltspunkte zur Annahme einer resorbierenden, verarbeitenden, haustoriellen oder sekretorischen Tätigkeit zu Gunsten des Embryosackinhalts sind dagegen nicht vorhanden. E.

Schmid, Ed.: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Scrophulariaceae. — Dissertation, 125 S. 8⁰ mit 2 Tafeln und 58 Figuren im Text. — Zürich 1906.

Schon Hofmeister hatte 1851 in seinen klassischen, die verkehrten Anschauungen Schleidens berichtigenden Untersuchungen »Zur Entwicklungsgeschichte des Embryos der Personaten« bei Scrophulariaceen an dem Mikropylende des Embryosackes auffallende große Haustorialzellen des Endosperms beobachtet, und Tulasne hatte die den Embryosack umgebende eigenartige Tapetenschicht als innerste Schicht des Nucellus erkannt. Daß diese Haustorialzellen, ähnlich wie die bei einigen im System sehr entfernt stehenden Familien vorkommenden sich stark vergrößernden Embryoträgerzellen, der Ernährung des Embryos und Endosperms dienen, wurde 1899 durch Arbeiten von Balicka-Iwanowska und Billings nachgewiesen. Erstere hatte aber auch die Tapetenschicht mit der Ernährung des Embryosacks in Verbindung gebracht. Der Verf. der

vorliegenden, im Laboratorium für allgemeine Botanik und Pflanzenphysiologie zu Zürich unter Leitung von Prof. Ernst ausgeführten Untersuchungen hat sich die Aufgabe gestellt, die Entwicklung der Haustorien und des Tapetums bei den Scrophulariaceen sorgfältig zu verfolgen und ihre Bedeutung klarzustellen. Untersucht wurden: *Verbascum montanum*, *V. nigrum*, *Linaria vulgaris*, *L. alpina*, *Antirrhinum majus*, *Scrophularia nodosa*, *Veronica chamaedrys*, *V. hederifolia*, *Digitalis purpurea*, *D. ambigua*, *Euphrasia Rostkoviana*, *E. odontilis*, *Alectorolophus hirsutus*, *A. minor*, *Pedicularis palustris*, *P. verticillata*, *P. caespitosa*, *P. recutita*, *P. tuberosa*, *P. foliosa*, *Melampyrum silvaticum*, *M. pratense*, *Tozzia alpina*, *Lathraea squamaria*.

Die Embryosackentwicklung geht wie bei allen bisher darauf hin untersuchten Sympetalen in der Weise vor sich, daß die Archisporzelle durch zweimalige Querteilung in eine axile Reihe von 4 Tetradenzellen zerfällt, von denen die hinterste zum Embryosack wird. Bei *Lathraea* wurde ausnahmsweise die Bildung von 2 Embryosäcken aus den Zellen einer Tetradenreihe konstatiert, und bei *Pedicularis verticillata* wurden in mehreren Fällen 2 Tetradenreihen nachgewiesen. Im Embryosack konnte Verf. mehrfach die Anlage von Antipodenzellen nicht feststellen und da, wo sie vorhanden waren, zeigten sich vielfach schon vor dem Eintreten des Pollenschlauches an der Mikropyle Spuren von Degeneration. Auf Grund dieser Beobachtungen spricht Verf. sich entschieden gegen die Angaben von Balicka-Iwanowska aus und sieht eben auch, wie bisher die Mehrzahl der Botaniker die Antipoden als ein rudimentäres weibliches Prothallium am. Das Verhalten der Polkerne im Embryosack ist bei den untersuchten Scrophulariaceen sehr ungleich. Die »Doppelbefruchtung« nachzuweisen gelang Verf. bei 5 der untersuchten Arten. Sodann konstatierte er bei *Melampyrum*, daß bei der ersten Teilung des Endospermkernes ein Ausstoßen von Nukleolarsubstanz erfolgt, daß nicht die gesamte chromatische Substanz in die Tochterkerne einbezogen wird, sondern in größeren und kleineren Stücken in der Spindel zurückbleibt. — Was nun die weitere Entwicklung des Endosperms betrifft, so sind bei *Verbascum*, *Scrophularia*, *Digitalis* die ersten Endospermzellen gleichartig und füllen in 4 Längsreihen den Embryosack aus, früh werden aber die obersten und untersten 4 Zellen des jungen Nährgewebes von den weiteren Teilungen ausgeschaltet. Bei *Linaria* und *Antirrhinum* wird von vornherein durch die erste Querwandbildung etwa die untere Hälfte der Makrospore von der weiteren Entwicklung des Endosperms ausgeschlossen. Bei *Alectorolophus* und *Lathraea* werden außerdem am Mikropylende nur noch 2 Zellen gebildet, die sich nicht mehr teilen. Bei *Veronica*, *Euphrasia*, *Pedicularis*, *Melampyrum* und *Tozzia* endlich wird durch 2 erste Querteilungen eine kleinere Zelle aus dem mittleren Teil des Embryosackes herausgeschnitten, aus der allein das kleinzellige Nährgewebe hervorgeht. Ähnliche Vorgänge sind übrigens bei verschiedenen Gattungen sehr entfernt stehender Familien beobachtet worden. Die von dem kleinzelligen Nährgewebe abgesonderten Zellen am Mikropyl- und Chalazaende werden zu Haustorien und phylogenetisch sind die 2- und 1-zelligen Haustorien von den 4-zelligen abzuleiten. Vielfach werden die Haustorialzellen hypertropisch. Bezüglich der Entwicklung der Samenschale bei den Scrophulariaceen bestätigt der Verf. die Untersuchungen Bachmanns. Sehr eingehend behandelt Verf. die oben erwähnte Tapetenschicht und sieht in ihr ein Gewebe, dessen Zellen eine größere Teilungsfähigkeit besitzen, als die übrigen Zellen des Nucellus; die vom Verf. gewählte Bezeichnung »embryonales Gewebe« dürfte als irreführend besser aufgegeben werden. Die Annahme, daß das Tapetum eine verdauende Tätigkeit besitze, lehnt Verf. entschieden ab. Schließlich stellt sich Verf. die Frage, ob seine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen für die Systematik von Bedeutung sind. Er sieht namentlich *Verbascum*, *Scrophularia* und *Digitalis*, welche die erste Stufe der Haustorienentwicklung zeigen, als näher verwandt an, als es nach der ihnen jetzt gegebenen systematischen Stellung der Fall zu sein scheint. *Scrophularia* steht ja *Verbascum* durch das Vorhandensein des Stami-

nodiums in gewisser Beziehung nahe, ist aber im übrigen sicher mit anderen Gattungen näher verwandt, über die Zuweisung von *Digitalis* zu den *Rhinanthoideae* könnte man wohl noch diskutieren; aber Ref. möchte darin, daß die 3 genannten Gattungen hinsichtlich der Haustorienbildung auf der ersten Stufe stehen, ebensowenig einen Grund für nähere Verwandtschaft erblicken, als er die Scrophulariaceen in pentastemone, tetrastemone und distemone einteilen möchte. Wohl aber deutet die Haustorienbildung von *Digitalis* darauf hin, daß diese Gattung ebenso wie *Verbascum* und *Scrophularia* zu den älteren Typen der Familie gehört. Verf. hebt dann die große Übereinstimmung von *Linaria* und *Antirrhinum*, von *Euphrasia*, *Pedicularis*, *Bartsia* und *Tozzia*, sodann aber auch von *Veronica* und *Lathraea* hervor. Gegen eine nähere Verwandtschaft der letzteren hat er selbst Bedenken und zwar mit Recht. Meines Erachtens würde eine Untersuchung von etwa 20—30 Arten der so heteromorphen Gattung *Veronica*, insbesondere auch der antarktischen hinsichtlich der Haustorien von hohem Wert sein. Die botanischen Gärten und unsere heimische Flora bieten hierfür Material genug dar; auch *Calceolaria*, *Pentstemon*, *Chelone* und andere in botanischen Gärten reichlich vertretene Gattungen, sowie die entschieden mit *Veronica* verwandten *Paederata* und *Wulfenia* sollten noch untersucht werden. Hoffentlich entschließt sich der Verf., der bei seiner Arbeit Fleiß, Geschick und gutes Urteil bewiesen hat, dazu, die von ihm in Angriff genommenen Untersuchungen weiter zu führen. E.

Massart, J.: Considérations théoriques sur l'origine polyphylétique des modes d'alimentation, de la sexualité et de la mortalité, chez les organismes inférieurs. — Bulletin du Jardin botanique de Bruxelles Vol. I. Nr. 6. — 20 S.

In den neueren Darstellungen des Pflanzensystems hat sich schon mehrfach die Erkenntnis von dem polyphyletischen Ursprung der niederen Organismen, welche man früher als Algen und Pilze zusammenfaßte, Bahn gebrochen und ist in der Aufstellung einer größeren Anzahl von Reihen zum Ausdruck gelangt, während noch vor wenigen Jahrzehnten Versuche gemacht wurden, die niederen pflanzlichen Organismen nach der Art der Fortpflanzung systematisch zu gruppieren (z. B. von Ferd. Cohn). Der Verf. vorliegender Schrift, der nicht bloß über eine gründliche Kenntnis der wesentlichen Merkmale der einzelnen Abteilungen des Pflanzenreiches verfügt, sondern auch die Literatur über die den niedersten Pflanzenformen nahe stehenden und mehr zum Tierreich hinneigenden Protisten sorgfältig verfolgt hat, zeigt mit großer Schärfe und Klarheit, wie in den niederen Gruppen des Pflanzenreiches hinsichtlich der Nahrungsaufnahme, der Fortpflanzung und des Absterbens eine Parallelentwicklung vor sich gegangen ist, welche teils auf niederer Stufe Halt machte, teils zu gleicher Stufe führte, teils zu höheren von andern Organismen nicht erreichten Stufen emporstieg, wie dies ja auch in den einzelnen Reihen der Angiospermen wahrzunehmen ist.

Die klare Disposition des Verf. läßt leicht den wesentlichen Inhalt der Schrift erkennen.

I. **Formen der Ernährung.**

A. **Unterscheidung von 3 Arten derselben.**

1. Anatrope Ernährung, wie wir sie bei den mit einem assimilatorischen Pigment versehenen, unter dem Einfluß des Sonnenlichtes synthetisch arbeitenden Organismen und auch einigen synthetisch arbeitenden Bakterien kennen.
2. Diffusive Ernährung, wie sie von Saprophyten und Parasiten bekannt ist, welche ihre Nahrung durch Membranen hindurch ihren Zellen zuführen.
3. Vakuoläre Ernährung, derzufolge niedere Organismen die Nährstoffe mit ihrem Protoplasma umhüllen und in einer kleinen Vakuole einschließen, um sie für sich zu verwerten.

B. **Ernährung der Urorganismen.** Verf. schließt sich der Ansicht Bütschlis an, daß die zuerst entstandenen organischen Substanzen nicht vollständig zur Bildung der ersten Organismen aufgebraucht wurden, sondern daß diese letzteren auch noch organische Substanz zu ihrer Ernährung vorfanden.

C. **Entstehung der vakuolären und diffusiven Ernährung.** Verf. zeigt, daß nach Ausscheidung der diffusiv sich ernährenden Schizophyten die niedersten Formen der einzelnen Stämme vakuoläre Ernährung besitzen, nämlich die Rhizopoden, mit deren Vorfahren er auch die Phytosarcodinen oder Myxomyceten in Verbindung bringt, während er anderseits an letztere alle Pilze anschließt, die Myxosporidien und Hemosporidien unter den Sporozoen, die Pantostomatinen unter den Flagellaten, von denen nach der auch von anderen Forschern geteilten Anschauung des Verf. die Tiere, Algen, Florideen und Embryophyten abstammen. Die Anschauung, daß alle Pilze von den Mycetozoen abstammen, wird schwerlich von anderen Forschern als bewiesen angenommen werden; es ist sicher wahrscheinlicher, daß sie von Algenformen abstammen, welche die Autotrophie eingebüßt haben, zumal die große Mehrzahl der Pilze erst später entstanden sein kann, als die sie ernährenden Embryophyten.

D. **Entstehung der autotrophen Ernährung.** Dieselbe entstand unter den Schizophyten bei den Thiobakterien und Schizophyceen, unter den Rhizophoden bei *Paulinella chromatophora*, unter den Infusorien bei einer *Vorticella*, unter den Flagellaten bei den Dinoflagellaten, den Chrysomonadinen, der Chloromonadinen, den Eugleninen, den Cryptomonadinen, den Phycoflagellaten, an welche die Algen und mit diesen die Embryophyten angeschlossen werden. Bezüglich der Phaeophyceen, Dictyoteen und Florideen läßt es der Verf. unentschieden, ob sie ihre Chromatophoren unabhängig erhalten haben.

E. **Verlust der autotrophen Ernährung.** Solche kommt vor bei einer *Oscillaria*, bei *Euglena gracilis*, *Dinobryum sertularia*, *Chlamydomonas*, *Chlorogonium*, einzelnen Bacillariaceen, *Harveyella* und vielen Angiospermen.

II. **(Sexualität).**

A. **Unterscheidung der 3 Arten der Fortpflanzung.**

1. Vegetative Fortpflanzung. Spaltung und Sprossung.
2. Asexuelle Vermehrung.
3. Sexuelle Vermehrung. Isogamie und Oogamie.

B. **Entstehung der Isogamie und Oogamie.** Die hier angeführten Erscheinungen sind zu bekannt, als daß es nötig wäre, im Referat darauf einzugehen, nur sei erwähnt, daß der Verf. geneigt ist, die Ascomyceten direkt von den Zygomyceten abzuleiten.

C. **Verlust der Sexualität (Apogamie).** Bei verschiedenen Mucorales und Zygophyceen, ferner bei *Ulothrix* und *Cylindrocapsa* hat man konstatiert, daß einzelne Gameten sich zu neuen Individuen entwickeln können, desgleichen häufig bei Bacillariaceen Parthenogenesis von oogamen Pflanzen kommt vor bei Saprolegniaceen, Characeen, den Florideen *Batrachospermum* und *Ptilota*, Filices und Angiospermen.

D. **Stellvertretende Sexualität.** Unter solcher versteht der Verf. den sonderbaren Vorgang der Endocaryogamie bei Ascomyceten und Basidiomyceten. Nach Hasper entsteht bei *Sphaerotheca* aus der befruchteten Eizelle ein mehrzelliger Sproß und eine Zelle derselben enthält 2 Zellkerne, welche sich vereinigen, um den Ascus entstehen zu lassen. Bei *Pyronema confluens* treten an der befruchteten Eizelle zahlreiche ascogene Sprosse auf und der Kern jedes Ascus ist durch Vereinigung zweier Kerne entstanden. Massart bespricht dann ferner *Ceratostoma brevirostre*, wo die Vereinigung des männlichen und weiblichen

Zweiges bald erfolgt, bald unterbleibt. Ferner führt er als Beispiele für Unterbleiben der primären Befruchtung und Ersatz derselben durch stellvertretende isogame Konjugation *Exoascus* und *Saccharomyces* an.

E. **Verlust der stellvertretenden Sexualität.** Verf. geht hier aus von den Ustilaginaceen, bei welchen in den Sporen Endocaryogamie stattfindet. Diese ist auch in den Teleutosporen der Uredineen und den Basidien der Autobasidiomyceten nachzuweisen. Bei *Endophyllum* unterbleibt aber diese Endocaryogamie. Verf. weist dann ferner auf die Entdeckung Federleys hin, welcher nachwies, daß bei *Ustilago Tragoponis pratensis* in den aus den Herbstsporen entstandenen Sporidien Endocaryogamie erfolgt, in den aus den Sommersporen entstandenen Sporidien dagegen unterbleibt.

III. **Sterblichkeit.**

A. **Allgemeine Betrachtungen.** Die einfachsten Organismen, welche sich durch Spaltung vermehren, wie Schizophyten und Flagellaten, ebenso diejenigen, welche sich asexuell durch Teilung ihres Inhaltes vermehren, sind virtuell unsterblich, desgleichen die Geschlechtszellen, während die vegetativen oder somatischen Zellen verbraucht werden. — Der Verf. denkt hierbei nur an naturgemäßes Absterben, nicht an gewaltsamen Tod. Die unsterbliche Zelle hat die Fähigkeit, die in ihr auftretenden Defekte zu ergänzen. Ferner hat sie in manchen Fällen (Sporenbildung der Bakterien) die Fähigkeit, unwichtige Teile abzustoßen.

B. **Unterscheidung von 2 Arten der Sterblichkeit.**

1. Somatische Sterblichkeit.
   a) Absterben infolge von Gebrauch.
   b) Absterben durch Unterdrückung des Gebrauchs (Zellen der Blumenblätter).
   c) Absterben aus phylogenetischen Ursachen (Antipoden).
   d) Absterben zur Ernährung der Nachbarzellen (Zellen der Nährschicht oder Tapetenschicht im Sporangium der Pteridophyten und im Pollenmark der Antheren).
   e) Absterben zum Zweck einer Funktion (Tracheiden, Tracheen).
2. Reduktionelle Sterblichkeit. Reduktion der Chromosomen.

C. **Entstehung der somatischen Sterblichkeit.** Die Sterblichkeit beginnt mit der Differenzierung. Während die Chamaesiphonacee *Pleurocapsa* unsterblich ist, ist bei der Gattung *Hyella* nur ein Teil der Zellen unsterblich und bei *Chamaesiphon* nur ein Teil der Zelle. Bei den Schizophyceen mit Sporen sind nur diese unsterblich. Die Rhizopoden sind fast alle unsterblich, ebenso die Mycetozoen. Von den Pilzen sind die Chytridiaceen und die niederen Oomyceten unsterblich, bei allen übrigen herrscht somatische Sterblichkeit. Von den Flagellaten besitzt nur die Phycoflagellate *Pleodorina* sterbliche Zellen. Während die Conjugaten und die Protococcales alle unsterblich, sind es bei den Confervales und Siphoneen nur die niederen Formen. Unter den Rhodophyceen sind vielleicht die Bangiaceen unsterblich, die höheren nicht.

D. **Verlust der somatischen Sterblichkeit.** Wenn ein Organismus seine vegetativen Zellen verliert, so wird er unsterblich. Dies gilt nach dem Verf. von *Schizosaccharomyces* und *Zygosaccharomyces*, deren Vorfahren wahrscheinlich Ascomyceten mit Körperzellen waren. Auch die *Exoascales* sieht der Verf. für reduzierte Ascomyceten an; von ihnen hat *Taphrina aurea* die somatische Sterblichkeit ganz verloren. Dasselbe würde von *Saccharomyces*, *Sphaeroplea*, *Vaucheria*, *Caulerpa* gelten, wenn es sicher wäre, daß ihre Vorfahren somatische Zellen besaßen. Man sieht, daß hier eben doch die Hypothese noch eine große Rolle spielt.

E. **Entstehung der reduktionellen Mortalität.** Das Absterben einzelner Zellen zu Gunsten der erhalten bleibenden Gameten, welche nur durch Cytoplasma bereichert werden, findet statt bei den Bacillariaceen *Rhopalodia*, *Navicula*, *Brebissonia*, bei *Basidiobolus*, *Sirogonium* vor der Konjugation, bei *Cosmarium* und *Desmidium* bei der Keimung der Spore.

F. **Verlust der reduktionellen Mortalität.** Azygoten bei *Spirogyra*. Apogame Bacillariaceen. E.

Raunkiaer, C.: Sur la transmission par hérédité dans les espèces hétéromorphes. — Bulletin de l'Acad. Roy. des sc. et des lettres de Danemark 1906. No. 1, p. 31—39.

Der Verf. hat die Nachkommenschaft heteromorpher Arten vergleichend untersucht. Zunächst stellte er durch Untersuchung einer größeren Zahl von Pflanzenstücken der *Primula officinalis* (934), der *P. elatior* (3465), der *P. farinosa* (320), der *Menyanthes* (2500), der *Pulmonaria officinalis* var. *obscura* (1447), des *Polygonum fagopyrum* (1078) fest, daß in der Natur langgriffelige und kurzgriffelige Formen ziemlich in gleicher Zahl vorkommen. Sodann machte er bei *Primula officinalis* Bestäubungsversuche, wie sie Hildebrand im Jahre 1864 bei *P. sinensis* und *Linum perenne* angestellt hatte, und kam zu demselben Resultat wie dieser, nämlich: die Bestäubung kurzgriffeliger Formen durch langgriffelige ergibt eine ziemlich gleiche Zahl von lang- und kurzgriffeligen Formen. Dagegen ergibt die Bestäubung langgriffeliger Formen durch langgriffelige vorherrschend wieder langgriffelige; aber doch auch kurzgriffelige.

Verf. untersuchte ferner gynodiözische Formen. *Knautia arvensis* zeigte an einem Standort 11%, an einem andern 34% weibliche Stöcke. Kulturversuche mit *Thymus vulgaris* ergaben folgendes: Von 60 Individuen, welche nach der Bestäubung hermaphroditer Stöcke mit hermaphroditen entstanden waren, waren 35% wieder hermaphrodit, dagegen 65% weiblich. Verf. hält neue Versuche für notwendig, um festzustellen, ob weibliche Stöcke, deren Mütter, Großmütter und ältere Ahnen ebenfalls weiblich waren, eine größere Zahl weiblicher Nachkommen hervorbringen und anderseits, ob Zwitterblüten, welche ausschließlich von Zwitterblüten abstammen, eine größere Zahl von Zwitterblütlern erzeugen, als solche Zwitterblütler, welche von weiblichen Stöcken abstammen. Bei *Knautia arvensis* wurde konstatiert, daß die Nachkommen zwitterblütiger Pflanzen fast immer zwitterblütig sind, während weibliche Pflanzen von zwitterblütigen befruchtet, vorzugsweise, nämlich 72% weibliche ergeben, dagegen nur 16% zwitterblütige und 11% gynomonözische. Übrigens verhalten sich die einzelnen Stöcke sehr verschieden; ein Stock gab 36, ein anderer 62, ein anderer 89% weibliche Nachkommen. Ref. möchte hierzu bemerken, daß für vollständig exakte Berechnungen es noch nötig wäre, die Zahl der auf jedem Stock vorhandenen Blüten und der von jedem Stock produzierten Samen festzustellen. Auch müßten die Keimpflanzen so kultiviert werden, daß alle zur Blüte gelangen. E.

Czapek, F. C.: Biochemie der Pflanzen. 2. Bd., 1026 S. — Jena (G. Fischer) 1906).

Über den ersten Band dieses dankenswerten und unentbehrlichen Studien- und Nachschlagewerkes ist in diesen Jahrbüchern berichtet und der allgemeine Charakter des Buches besprochen worden. Der vorliegende zweite Band ist bei weitem umfangreicher, was schon durch das Kapitel über die Eiweißkörper erklärlich wird, deren Bearbeitung allein einen kleinen Band umfaßt. Der Verf. hat in dieser Abhandlung nicht nur die gewaltige Literatur nach chemischer und physiologischer Seite gut zusammengestellt, sondern auch hier überall durch kritische Behandlung den Wert der zahllosen Arbeiten so bezeichnet, daß man einen Anhalt findet, und er hat sich bemüht die vorhandenen

Lücken, wo die Arbeit einzusetzen hat, zu bezeichnen, wodurch das Werk sich über ein bloßes Handbuch der Literatur erhebt und den Fortschritt der Wissenschaft nicht bloß verzeichnet, sondern fördert. Daß bei einem so immensen Thema einzelne Kleinigkeiten übersehen oder die eine oder andere Meinung geäußert wird, die noch diskutabel ist, erscheint ganz ohne Belang gegenüber der Gesamtdarstellung, der man sich durchaus anvertrauen kann.

An die Chemie der Eiweißstoffe schließen sich die beiden Kapitel des Eiweißstoffwechsels bei Pilzen und Bakterien und in Samen und Organen höherer Pflanzen. Bekanntlich ist eine umfangreichere Literatur über das letztere Thema entstanden, aber meines Erachtens ist die Sicherheit der Resultate hier nicht, so wie es scheint, und Nachuntersuchungen dürften hier ganz besonders am Platze sein. In dem Kapitel über die Endprodukte des Stoffwechsels handelt es sich neben der Zusammenstellung der chemischen Tatsachen namentlich um die richtige physiologische Deutung der Abfallsprodukte, wobei der Verf. im allgemeinen mit seinen Ansichten meist das Richtige getroffen haben dürfte. Auch hier ist aber die experimentelle Untersuchung im Rückstande, ohne welche die Auffassungen durchaus problematischer Natur bleiben, worüber man sich nicht durch eine fixierte Terminologie, wie z. B. durch den Ausdruck »Schutzstoffe« usw. täuschen lassen sollte.

Daß das Kapitel über die Mineralbestandteile besonders klar ist, liegt in der Materie, die leichter zu behandeln ist, als die vorhergehende. Es liegt auch hierüber eine ganze Abhandlung vor, welche nicht bloß an Tatsachen, sondern auch an Hinweisen wertvoll ist. Die beiden Kapitel der Sauerstoffresorption und der chemischen Reizwirkungen fallen etwas aus dem Rahmen der Biochemie im engeren Sinne heraus. Wenn der Verf. seine Aufgabe weiter gefaßt und auch diese Kapitel der Physiologie wegen ihrer chemischen Grundlagen und Beziehungen in zwei trefflichen Kapiteln zusammenhängend bearbeitet hat, so wird ihm darüber niemand gram sein. Die ausführlichen Sachregister und Register der Pflanzennamen sind eine Forderung für ein solches Buch, deren Erfüllung selbstredend vorliegt.

Wir haben uns auch für den zweiten Band wegen des hier zur Verfügung stehenden geringen Raumes mit einer bloßen Anzeige begnügen müssen. Ausführliche Auszüge oder Diskussionen über einzelne Kapitel müßten auch den Rahmen der Buchrezension überschreiten und zu Abhandlungen werden. Wir glauben auch in der Kürze der Arbeit des Verf. genug getan zu haben und zweifeln nicht, daß das Studium des Buches diese Beurteilung bestätigen wird. A. Hansen.

Fitting, H.: Die Reizleitungsvorgänge bei den Pflanzen. In Ergebnissen der Physiologie IV (1905) S. 684—763.

Die vorliegende Arbeit enthält allerdings nur sehr wenig eigene Beobachtungen und Ansichten ihres Verf., ist aber doch dadurch von Wert, daß sie zum ersten Male eine möglichst vollständige, auf sehr umfangreiche Literaturstudien beruhende Darstellung aller bisher bekannten Tatsachen und Theorien über die Reizleitungsvorgänge bei den Pflanzen bringt. Es werden in ihr zunächst solche Reizleitungsvorgänge behandelt, die durch Außenreize veranlaßt werden, wobei zwischen den Erscheinungen bei vielzelligen Pflanzen und denen bei einzelligen unterschieden wird. Bei den ersteren werden der Reihe nach erörtert: die Leitung von Stoßreizen (*Mimosa*, *Oxalis* u. a.), die Leitung von Kontaktreizen und chemischen Reizen (*Drosera* usw.), ferner die Leitung der verschiedenen tropistischen Reize und endlich die Leitung des Wundreizes. Der zweite Abschnitt bringt dann die durch Innenreize veranlaßten Reizleitungen, von denen folgende unterschieden werden: 1. bei Korrelationen zwischen den einzelnen Teilen der bestäubten Blüte; 2. bei Umstimmungen der tropistischen Eigenschaften von Pflanzenorganen durch Änderung der inneren Beziehungen zu anderen Organen (Gelenkpflanzen); 3. bei Auslösung formativer

Prozesse (Regenerationsvorgänge); 4. bei Wachstumskorrelationen; 5. bei Beziehungen zwischen den einzelnen Teilen der Zelle. K. Krause.

Loew, E.: Bemerkungen zu W. Burcks Abhandlung über die Mutation als Ursache der Kleistogamie. — In Biol. Centralbl. XXVI (1906) p. 129—199.

Die von W. Burck in »Recueil des Travaux Botan. Néerlandais. vol. 1, 2 (1905) p. 1—128« veröffentlichte Abhandlung über die Mutation als Ursache der Kleistogamie veranlaßt Verf. infolge der eigenartigen Ansichten und Auffassungen, die darin mehrfach zu Tage treten, zu einer Reihe kritischer Bemerkungen, als deren wichtigste Ergebnisse er selbst folgende, hier kurz wiedergegebene Tatsachen bezeichnet:

1. Die von Burck entdeckten, stets geschlossenblütigen Pflanzen wie *Myrmecodia tuberosa*, manche Anonaceen und a. a. dürfen nicht als kleistogam im gewöhnlichen Sinne des Wortes betrachtet werden, da ihre Blüten weder deutliche Hemmungsbildungen noch Zwangsbestäubungseinrichtungen besitzen. Sie sind vielmehr (nach Ule) als kleistopetal zu bezeichnen.

2. Das gleichzeitige Auftreten von chasmogamen und kleistogamen Blüten an denselben Pflanzen kann nicht nur durch bloße Fertilitätsverhältnisse erklärt werden. Denn im allgemeinen Sinne haben beide Formen die gleiche Bedeutung für die Erhaltung der mit ihnen ausgestatteten Arten. Erst unter bestimmten Lebensbedingungen kann die eine Form sich vorteilhafter erweisen als die andere, ohne daß sie sich indes gegenseitig zu verdrängen vermögen. Die kleistogame Blüte erscheint dabei in Übereinstimmung mit den entwicklungsgeschichtlichen und experimentellen Beweisen Goebels als eine durch ungünstige Lebenslage, vor allem durch schlechte Ernährung, hervorgerufene Hemmungsbildung, bei welcher der vorher oder gleichzeitig eintretende Reifezustand der Bestäubungsorgane und ihre in der Blütenkonstruktion gegebene, nachbarliche Lage zwangsmäßige Selbstbestäubung herbeiführt. Der Blütenschluß an sich hat nur sekundäre Bedeutung und kann auch unter Umständen, z. B. bei *Stellaria pallida*, nach erfolgter Bestäubung wieder aufgehoben werden, so daß der Fremdbestäubung immer noch ein letzter Ausweg geöffnet bleibt.

3. Induzierte (unechte) und habituelle (echte) Kleistogamie sind zwar morphologisch durch zahlreiche Übergangsstufen verbunden, trotzdem aber ökologisch recht verschieden. Nach Goebel läßt sich die induzierte Kleistogamie auf Entfaltungshemmung, die habituelle auf Bildungshemmung zurückführen.

4. Die induzierte Kleistogamie ist in zahlreichen Fällen mit gamotropischen Eigenschaften des Perianths (d. h. Öffnungs- und Schließungsmechanismen desselben) verbunden. Es führt dies unter ungünstigen Lebensbedingungen und bei vorauseilend autogamer Einrichtung der betreffenden Blüten zu ausgedehnter Verbreitung pseudokleistogam blühender Formen, z. B. in Gebirgsgegenden oder in arktischen Ländern wie Grönland.

5. Die Annahme von Burck, die kleistogamblühenden Pflanzen als Zwischenrasse im Sinne von De Vries zu betrachten, wird weder durch Versuche noch durch anderweitige Beweismittel unterstützt. Die kleistogame Blütenform ist keine Mutation, sondern eine von den äußeren Lebensbedingungen abhängige Variation. K. Krause.

Green, J. R., and H. Jackson: Further Observations on the Germination of the Seeds of the Castor Oil Plant (*Ricinus communis*). — Proceed. of the Royal. Soc. B. vol. 77 (1905) p. 69—85.

Der erste der beiden Verf. — J. R. Green — hatte sich schon früher mit den Vorgängen bei der Keimung von Ricinussamen beschäftigt und sein Augenmerk be-

sonders auf die chemischen Umsetzungen und Veränderungen gerichtet, die bei dieser Gelegenheit in den einzelnen Samen vor sich gehen. Er hat diese Studien weiterhin mit Unterstützung von H. Jackson fortgesetzt und bringt nun in der vorliegenden Abhandlung einen kurzen Überblick über diese späteren Ergebnisse seiner Arbeit. Er berücksichtigt auch hierbei wieder fast ausschließlich die chemische Seite der Frage, während das botanische Interesse ganz erheblich zurücktritt. Es sei deswegen hier auch nur auf folgendes hingewiesen: Kurz vor der eigentlichen Keimung treten die Zellen des Nährgewebes, die bis dahin in einer Art von Ruhezustand gewesen waren, in regere Lebenstätigkeit ein, indem sie durch Umsetzung der in ihnen enthaltenen Stoffe neue Verbindungen bilden, von denen als die wichtigsten Zucker, Lecithin, Fettsäuren und deren Oxydationsprodukte, Proteïne sowie Amido- und Amino-Verbindungen zu nennen sind. All diese Stoffe, deren genauere Entstehung hier nicht weiter berührt zu werden braucht, dienen dann zur Ernährung des Keimlings. Die Art und Weise, wie ihr Transport in den ersten Stadien der Keimung erfolgt, hat Verf. ebenfalls zu ermitteln versucht und ist dabei zu dem Ergebnis gelangt, daß die Wände zwischen Nährgewebe und Keimling höchst wahrscheinlich von feinen Protoplasmafäden durchbrochen werden, die einen ununterbrochenen Verkehr zwischen den einzelnen Zellen ermöglichen. Er hat diese Ansicht umso eher gewonnen, als ein bloßes dialytisches Durchdringen der Zellwände für viele der Nährstoffe, vor allem für das wichtige Lecithin, nach seiner Meinung ganz unmöglich ist. K. Krause.

Techet, Karl: Über die marine Vegetation des Triester Golfes. — Abh. K. K. Zool. Bot. Ges. Wien. Bd. III. Heft 3 (1906) 52 S., 1 T.

Die Begrenzung des Gebietes, auf das sich die Untersuchungen des Autors beziehen, ist gegen die See hin durch die Verbindungslinie Punta Salvore-Grado gegeben. Die Tiefe des Golfes ist eine geringe, nur selten werden 30 m erreicht; die Vegetationsfülle ist wesentlich durch die Art des Untergrundes bestimmt, Schlammgrund und Sandboden sind gänzlich unbewachsen, nur eingestreute Steine usw. können an diesen Stellen den Algen einen Halt gewähren. Auf einer Kartenskizze des Golfes sind die wichtigsten Formationen vermerkt, die Verf. nun im einzelnen bespricht; fast ununterbrochen zieht sich ein schmaler Gürtel von Duino bis Punta Salvore hin, in dem *Cystosira* (meist *C. barbata*) herrscht, er beginnt im allgemeinen dicht unter dem Ebbespiegel; im Süden (bei Salvore usw.) schließt sich daran die Lithothamnienregion; die *Lithothamnion*- und *Lithophyllum*-Arten wachsen auf Schnecken und Muscheln, ältere Exemplare bilden auch freiliegende Knollen. Bei beiden Formationen werden zahlreiche Arten von Algen angegeben, die mehr oder weniger häufig neben den dominierenden Formen auftreten. Von Grado bis Duino herrscht *Zostera marina* längs der Küste vor; *Zostera* erstreckt sich verschieden weit in den Golf hinein, zwischen Triest und dem *Zostera*-Gebiet liegt ein unbewachsener Schlammgrund, auf der Linie, die Salvore mit Grado verbindet, nähern sich Lithothamniengrund und *Zostera*-Bestände. Wenn die Küste sehr flach ist, also bei Ebbe weithin bloßgelegt wird, beginnt die *Zostera*-Vegetation erst weit von der Küste.

Im folgenden Kapitel bespricht Verf. die Einflüsse, die bestimmend auf den Charakter und die Verteilung der marinen Vegetation einwirken. Hierher gehört z. B. die Verunreinigung des Wassers durch Abwässer usw., gegen die die Algen auf verschiedene Weise reagieren. Der Epiphytismus vieler Formen, die andere Algen als Stützpunkte benutzen, ist bemerkenswert; der für Algen bewohnbare Teil des Meeresgrundes bietet für die Fülle der Vegetation keinen Raum, so daß größere Algen dicht mit Epiphyten bedeckt sind. Meist bilden die Epiphyten keine allzu große Schädigung für den Träger, doch vergrößern sie z. B. die Oberfläche des letzteren bedeutend, so daß er bei Stürmen leichter losgerissen werden kann. Über den Einfluß der Jahreszeit auf die Entwicklung

der Formen finden sich für die einzelnen Arten eine Reihe von Bemerkungen; im allgemeinen gilt folgendes Resultat: Verarmung der Flora in der heißesten Zeit (Juni bis Anfang September); seichte sonnige Standorte kahl; einige ausdauernde Rhodophyceen, sonst Vorwalten der Phaeophyceen. Gegen Winter zu Ausdehnung der Flora gegen die Küste hin, reiche Florideenentfaltung. Gegen Frühjahr Zunahme der Phaeophyceen.

In bezug auf die vertikale Verbreitung lassen sich folgende Regionen unterscheiden: 1. Supralitorale Region, über dem Stande der höchsten Flut. Von höheren Formen nur *Catenella Opuntia*, sonst Schizophyceen. 2. Emergierende Region, zwischen Ebbe- und Flutlinie. *Cystosira*, *Fucus virsoides*, *Ectocarpus*, *Dictyota*, *Phyllitis fascia*, *Bangia fuscopurpurea*, *Antithamnion plumula*, *Ceramium* usw. 3. Untergetauchte Region, unter der Ebbelinie. Für den Triester Golf, der keine größere Tiefen hat, kommen zwei Unterregionen in Betracht, die der lichtliebenden Formen bis ca. 5 m Tiefe und die Unterregion von 5 m bis zum Grunde. Scharf geschieden sind sie nicht, da viele Algen befähigt sind, in sehr veschiedenen Tiefen zu leben; in dieser Region findet sich die größte Zahl der Rhodophyceen. Zum Schlusse werden für eine Anzahl seltenerer Algen genauere Standortsangaben gemacht. R. Pilger.

Lignier, O.: Note sur la fleur de *Candollea* Labill. — Bull. de la Soc. Linn. de Normandie 5. sér. 8. vol. (1904) p. 8—26, mit 10 Fig.

Verf. hat eine ganze Reihe entwicklungsgeschichtlicher Beobachtungen an den Blüten verschiedener *Candollea*-Arten angestellt und ist dabei zu dem Ergebnis gekommen, daß die einzelnen Bündel von Staubblättern, die in diesen Blüten auftreten, nicht durch Verwachsung mehrerer Fäden entstanden sein können, sondern vielmehr aus einem einzigen Staubblatt hervorgegangen sein müssen, das sich schon frühzeitig in mehrere Teile zerspalten hat. Er hält diese Zerschlitzung der Filamente für die normale Erscheinung und sieht das gelegentliche Vorkommen einfacher Staubfäden als eine Reduktion an, die durch äußere Einwirkungen veranlaßt wird, und zwar meistens wohl durch den Druck, der in den Knospen von anderen Blütenteilen auf die Staubblätter ausgeübt wird. K. Krause.

Arbeiten aus dem botanischen Garten zu Kopenhagen (Nr. 22 u. 26).
No. 22. V. A. Poulsen: Stötterödderne hos *Rhizophora* (Die Stützwurzeln bei *Rhizophora*). Mit 1 Taf. — S.-Abdr. aus den wiss. Mitt. des naturgesch. Vereins zu Kopenhagen 1905.

Wenn auch die Rinde der Stützwurzeln von *Rhizophora* häufig den Forschern als Objekt für anatomische Untersuchungen gedient hat, so war nach dem Verf. der Bau des Zentralzylinders für die Anatomen von geringerem Interesse. Der Zentralzylinder wurde von Warming näher untersucht, dessen Ansichten spätere Mangroveforscher annahmen, obgleich Warming nur *Rh. Mangle* studiert hat. Der Verf., der eingehende Studien an *Rh. Mangle*, *Rh. mucronata* und *Rh. conjugata* vornahm, sagt, daß die Struktur der Wurzeln dieser Arten von dem gewöhnlichen Wurzelbau sehr abweichende Eigentümlichkeiten aufweist. Fürs erste findet man hier offene kollaterale Gefäßstränge an Stelle der sonst gewöhnlich auftretenden Hadromstrahlen und der mit ihnen abwechselnden Leptomgruppen, so daß hier die Struktur eines Stengels vorliegt. Des weiteren ist der Hadromteil in diesen Gefäßsträngen auf eine Weise angeordnet und entwickelt, wie man es bisher bei keiner angiospermen Pflanze gefunden hat, weder in der Wurzel noch im Stengel, so daß man unwillkürlich an vorzeitliche Pflanzen denken muß, zu denen die Rhizophoraceen systematisch in keiner Beziehung stehen.

Wie bekannt, ist in den Stengeln und Wurzeln unserer jetzt lebenden Blütenpflanzen der Hadromteil entweder endarch (Protohadrom nach innen, Entwicklung des

Metahadroms zentrifugal), wie gewöhnlich im Stengel, oder exarch (Protohadrom nach außen, Entwicklung des Metahadroms zentripetal), wie wir es bei der Wurzel sehen. Nur bei den Gefäßsträngen in den Blättern der Cycadeen und den Keimblättern von *Ginkgo* hat man eine andere Entwicklung des Hadroms gefunden, die als »mesarch« bezeichnet ist und die sich durch eine zentrale Stellung der Gefäße des Protohadroms, wie auch durch eine sowohl in zentrifugaler als zentripetaler Richtung vor sich gehende Entwicklung des Metahadroms auszeichnet. Die Bezeichnung »mesarch« ist namentlich oft von englischen und amerikanischen Anatomen und Paläontologen in neuerer Zeit benutzt worden.

Diese eigentümliche Entwicklung des Hadroms, daß also die ersten Gefäße in der Mitte des Prokambiums angelegt werden, während die Ausbildung des Metahadroms nach allen Seiten vor sich geht, finden wir auch bei den Stützwurzeln von *Rhizophora Mangle* und *Rh. mucronata*. *Rh. conjugata* weicht dadurch von den beiden eben genannten Arten ab, daß hier das Wurzelparenchym etwas mehr großzellig ist, ferner ist hier das Gewebe ein wenig loser und mit mehr und größeren Interzellularen versehen, auch ist die Korkschicht, mit der die Rinde bedeckt ist, hier mächtiger und die Steinzellengruppen sind größer. Bei den Stützwurzeln dieser Art zeigt das nach außen zu liegende Metahadrom eine weit stärkere Ausbildung als das übrige, ein Verhalten, das nur selten bei den anderen beiden Arten beobachtet wird. Während die Gefäßstränge bei *Rh. Mangle* und *Rh. mucronata* sehr häufig zwei Leptompartien aufweisen, so kann dies bei *Rh. conjugata* als Regel hingestellt werden.

Wenn das Dickenwachstum einsetzt, beginnt zuerst die Tätigkeit des in den Gefäßsträngen sich befindenden Kambiums. Es schließt sich sehr bald an das ein wenig später innerhalb des interfaszikularen Leptoms entstehende Bildungsgewebe an. Die Entwicklung des Weichbastes hat zu gleicher Zeit etwas mehr um sich gegriffen, und bei *Rh. Mangle* und *Rh. mucronata* wird das primäre Hadrom zuletzt so sehr von diesem Gewebe eingeschlossen, daß es bei einem Querschnitt schwer wahrgenommen werden kann. Im übrigen geht das Dickenwachstum so vor sich, wie es früher von Warming geschildert ist.

Da wir bis heute keine Wurzeln kennen, die den Bau der Stützwurzeln besitzen, so meint der Verf., daß man sich mit Recht die Frage vorlegen könnte, ob die Stützwurzel überhaupt eine Wurzel ist. Der Verf. ist trotz der abweichenden Wurzelstruktur für eine Bejahung dieser Frage, da die Entstehung der Wurzel hier endogen erfolgt und auch eine Wurzelhaube vorhanden ist.

No. 26. V. A. Poulsen: *Sciaphila nana* Bl. Ein Beitrag zur Fruchtknotenbildung bei den Triuridaceen. Mit 1 Taf. — S.-Abdr. aus den wiss. Mitt. des naturgesch. Vereins in Kopenhagen 1906.

Der Verf., dem reichliches, von ihm selbst im Winter 1894—95 auf Java gesammeltes Material von *Sciaphila nana* zum Studium zur Verfügung stand, vermutet, daß sich bei diesem Saprophyten eine Keimbildung ohne Befruchtung vollzieht. Als Gründe für seine Vermutung gibt der Verf. an: 1. das Fehlen jeglicher Spur eines Pollenschlauches in den untersuchten Eiern, 2. das Fehlen von keimenden Pollenkörnern auf den untersuchten Narben und 3. das augenscheinliche Fehlen von leitendem Zellgewebe im Griffel.

H. Klitzing.

Weinzierl, Th. v.: Eine neue Methode der botanischen Analyse der künstlichen Wiesenbestände. — Publikation der k. k. Samen-Kontroll-Station in Wien. Nr. 326.

Verf. hat ein neues Verfahren aufgestellt, um die botanische Zusammensetzung von Wiesen und Weiden, die ja nicht nur vom praktischen, sondern auch vom wissen-

schaftlichen Standpunkte aus großes Interesse bietet, mit möglichst weitgehender Genauigkeit festzustellen. Das Wesentlichste seiner Methode liegt darin, daß durch sie nicht nur wie bisher der Gewichtsanteil einer jeden Spezies, sondern vor allem auch der Flächenanteil der einzelnen Arten ermittelt wird, und daß man so in der Lage ist, die tatsächlich dominierenden Pflanzenarten einer Wiese zu bestimmen und damit den Schlüssel zu einer richtigen, der Natur entsprechenden Aufstellung von Wiesentypen und bestimmten Pflanzenformationen zu geben. K. Krause.

Wille, N.: Über die Schübelerschen Anschauungen in betreff der Veränderungen der Pflanzen in nördlichen Breiten. — Biol. Centralbl. XXV (1905) p. 561—574.

Im Jahre 1879 hatte F. Chr. Schübeler sechs Sätze über die Veränderungen der Pflanzen beim Übergange aus südliche in nördliche Breiten aufgestellt, deren Inhalt im wesentlichen folgender war:

1. Wenn Getreide in Skandinavien aus dem Tiefland in das Gebirge versetzt wird, so gewöhnt es sich daran, seine volle Entwicklung in kürzerer Zeit und bei niedrigerer Mitteltemperatur als vorher zu erreichen.

2. Ebenso verhält es sich mit Getreide, das vom Süden in nördlichere Breiten übergeführt wird.

3. Samen und Blätter verschiedener Pflanzen nehmen an Größe und Gewicht zu, je weiter die Pflanze nach Norden gebracht wird; umgekehrt nehmen sie bei einer Rückkehr nach Süden in gleicher Weise ab.

4. Samen, die in nördlichen Gegenden gereift sind, geben größere, kräftigere und widerstandsfähigere Pflanzen als solche des Südens.

5. Je weiter man nach Norden kommt, desto stärker wird die Farbstoffabsonderung in Blüten und Früchten.

6. Ebenso nimmt das Aroma bei Früchten zu, während die Zuckermengen abnehmen.

Obige Behauptungen glaubt Verf. nun z. T. als irrig oder zum mindesten als zu weitgehend bezeichnen zu müssen. Auf Grund eigener und fremder Beobachtungen ist er zu dem Ergebnis gekommen, daß die ersten vier Sätze ganz abgesehen von ihrer geringen Beweisführung, die ihnen schon Schübeler hatte zuteil werden lassen und die hier noch einmal nachgeprüft wird, durchaus keine allgemeine Gültigkeit besitzen, sondern daß vielmehr verschiedene, genauer beschriebene Probeversuche gerade zu dem entgegengesetzten Resultate führten. Auch die letzten beiden Sätze sollen nur wenig stichhaltig sein; vor allen Dingen wird gegen Satz 6 gesagt, daß Schübeler hier eine viel zu große Rücksicht auf das subjektive Empfinden einiger Beobachter als auf eine wirkliche, genaue Nachprüfung gelegt habe. K. Krause.

Beck von Mannagetta, G.: Die Umkehrungen der Pflanzenregionen in den Dolinen des Karstes. — Sitzber. Kais. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Klasse CXV (1906) p. 1—18, 3 Fig.

Die sogenannten Dolinen des Karstes sind tiefe, auf allen Seiten von steilen Abhängen umgebene Felsschründe und Spalten, auf deren Grunde sich selbst in warmen Sommern immer noch ziemliche Mengen von Schnee und Eis zu erhalten vermögen, die auf die benachbarte Vegetation natürlich nicht ohne Einfluß bleiben. Tatsächlich hat Verf. auch an einer ganzen Reihe dieser Dolinen festgestellt, daß die Flora ihrer Felsabhänge sich beim Abstieg nach unten genau in demselben Maße verändert, wie es sonst bei steigender Höhe der Fall ist. Ebenso wie man in den Alpen Laubwald, Nadelwald, Krummholz und Algensträucher, dann Zwergsträucher, alpine Matten und Felstriften, sowie endlich die Schnee- und Eisregion in bestimmter Höhenlage aufeinander folgen

sieht, trifft man auch in den Dolinen am Rande meistens Laubwald, dann mit zunehmender Tiefe Fichtenwald, Alpensträucher, Zwergsträucher, alpine Felspflanzen, die nur von wenigen Flechten bewohnte Fels- und Schneeregion und endlich Eis an.

Eine Erklärung für diese auffallende Umkehrung der Pflanzenregionen ist nicht schwer zu finden. Das lange Liegenbleiben der mächtigen, winterlichen Schneemassen auf dem schattigen, felsigen Grunde der Dolinen, sowie die damit zusammenhängende, nach unten immer stärker werdende Abkühlung und Durchfeuchtung der Luft wie des Bodens müssen naturgemäß ähnliche Veränderungen hervorrufen, wie wir sie sonst in den Hochgebirgen bei zunehmender Elevation beobachten können. Auch das häufige Auftreten zahlreicher alpiner Typen an Stellen, die jetzt durchaus nicht mehr dem eigentlichen alpinen Florengebiet zuzuzählen sind, bietet nichts Auffallendes. Denn alle diese Pflanzen sind als Relikte einer alpinen Flora anzusehen, welche die Karsthöhen noch während der letzten Eiszeit bedeckte, sich dann später auf die höheren Regionen zurückziehen mußte und sich an tiefer gelegenen Stellen eben nur in den Dolinen erhalten konnte, wo noch die gleichen, klimatischen Bedingungen wie zur Glazialzeit herrschten. K. Krause.

Lignier, O.: Essai sur l'Histoire du Jardin des Plantes de Caen. — Bull. de la Soc. Linn. de Normandie, 5. sér., 8. vol., p. 27—170, 4 Karten.

Verf. gibt eine ziemlich eingehende Schilderung über die bisherige Entwicklung des Botanischen Gartens zu Caen. Aus dem reichen Inhalt seiner ausführlichen Arbeit, die auch eine große Anzahl spezieller Einzelheiten bringt, so z. B. fast alle wichtigeren Schriftstücke, die sich auf die Verwaltung des Gartens beziehen, sei nur folgendes kurz hervorgehoben: Der Garten wurde bereits im Jahre 1736 von dem Botaniker Marescot unter Beihilfe des Staates gegründet und der schon damals bestehenden Universität von Caen angegliedert. Unter der energischen Leitung seines Begründers und dessen Nachfolger, Blot und Desmoueux, nahm er sehr bald einen raschen Aufschwung und wurde auch von den Wirren der französischen Revolution nur wenig berührt. Erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts geriet er hauptsächlich infolge des Fehlens aller finanziellen Unterstützungen in einen gewissen Verfall, aus dem er dann aber im Jahre 1825 durch die neu gegründete Société Linnéenne de Normandie befreit wurde, die sich des Gartens mit großem Eifer annahm, sein Terrain vergrößerte, ihm erhebliche Zuwendungen an Geld machte und so seinen heutigen guten Zustand in die Wege leitete. K. Krause.

Schröter, C.: Das Pflanzenleben der Alpen. 3. Lief. S. 249—343. — Zürich (Raustein) 1906. *M* 2.80.

Das 3. Heft des in Bot. Jahrb. XXXIV. (1904) Lit. 33 angezeigten Werkes behandelt von der alpinen Wiesenflora die Gramineen und Cyperaceen. Es ist also von ganz besonderem Werte, ebenso sehr wegen der meist etwas stiefmütterlichen Behandlung der beiden Gruppen in den bisher maßgebenden Büchern, wie wegen der in mehreren geschätzten Vorarbeiten bewiesenen Autorität des Verfassers gerade auf diesem schwierigen Gebiete. Mit Dank ist es zu begrüßen, daß er diesen Verhältnissen Rechnung getragen und den Glumifloren der Alpen eine bevorzugt ausführliche Textdarstellung und reiche Illustrierung hat zuteil werden lassen. So ist das Heft eine Fundgrube ökologisch und pflanzengeographisch interessanter Tatsachen geworden, und bietet sehr erheblichen Nutzen für das Verständnis der alpinen Wirtschaftsverhältnisse.

L. Diels.

Naegeli, O., und A. Thellung: Die Flora des Kantons Zürich. I. Teil: Die Ruderal- und Adventivflora des Kantons Zürich. 82 S. — Zürich (Raustein) 1905. *M* 2.—.

Diesem sehr sorgfältig gearbeiteten Katalog der Züricher Ruderal- und Adventiv-Pflanzen ist allgemeineres Interesse gegeben durch die vorausgeschickte Einleitung.

O. Naegeli bringt eine Geschichte der Züricher Ruderal- und Adventivflora (S. 2—7). Bis gegen 1830 fehlt dieses Element beinahe gänzlich. In Köllikers Flora (1839) ist es noch vorwiegend durch verwilderte Garten- und Arzneipflanzen repräsentiert. Daneben kommen aber auch die ersten wirklichen Einschleppungen bei den Acker-Unkräutern zur Beobachtung, da etwa von 1830 ab die Verwendung fremden Saatguts häufiger geworden zu sein scheint. Höchst geringfügig jedoch bleibt auch bei Kölliker noch die Flora der Schutt- und Bauplätze und ähnlicher wüster Örtlichkeiten. »Diese Komponente hat seither eine enorme, sich stets potenzierende Vermehrung empfangen.« Die Eisenbahnanlagen, der Ausbau des Bahnnetzes, die zunehmende Ausdehnung industrieller Etablissements sind die Ursachen dieses Vorganges.

Die sehr bedeutende Mannigfaltigkeit der heutigen Züricher Ruderalflora gibt A. Thellung Veranlassung, eine generelle Einteilung der Ruderal- und Adventivflora in genetische Gruppen vorzunehmen (S. 8—13), wobei die Vorschläge Riklis (vgl. Bot. Zentralb. XCV [1904] S. 12) als Muster dienen. Es kommt folgende Gliederung zustande:

A. Anthropochoren (Rikli), durch den Menschen in das Gebiet gebracht.
- I. Durch die beabsichtigte Tätigkeit des Menschen (fremde Kulturpflanzen und deren Derivate).
  1. Ergasiophyten (Thellung), ausländische Kulturpflanzen.
  2. Ergasiolipophyten (Thellung), Kultur-Relikte.
  3. Ergasiophygophyten (Rikli), Kultur-Flüchtlinge.
     - α) auf Kunstbeständen.
     - β) auf natürlichen Standorten.
- II. Durch die unbewußte Vermittelung des Menschen in das Gebiet gelangt (ausländische Unkräuter).
  4. Archaeophyten (Rikli), seit prähistorischen Zeiten bei uns vorhandene, doch nirgends wilde Unkräuter.
  5. Neophyten (Rikli), »Neubürger«, relativ häufig und beständig an natürlichen Standorten.
  6. Epoekophyten (Rikli), »Ansiedler«, neuere an künstliche Standorte gebundene Arten.
  7. Ephemerophyten (Rikli), »Passanten«. Vorübergehend auftretende Ankömmlinge auf Kulturland oder an Ruderalstellen.

B. Apophyten. Ursprünglich wilde Arten, später aber auf die Kunstbestände übergehend.
- I. Durch die bewußte Tätigkeit des Menschen.
  8. Oekiophyten (Thellung), einheimische Kulturpflanzen.
- II. Spontan.
  9. Spontane Apophyten, auf Kulturland oder Ruderalstellen.

Nicht ohne Interesse ist die Statistik dieser Klassen in der Züricher Ruderalflora (S. 12, 13). Der Katalog enthält 1049 Arten, wovon 769 im Bahnhofsrevier nachgewiesen wurden. Von diesen 769 Spezies sind:

- I. Apophyten 318 (41,4 %).
- II. Anthropochoren.
  - a) Ergasiophygophyten 104 (13,5 %).
  - b) unbewußt eingeschleppt.
    - 1) Archaeophyten, Neophyten und Epoekophyten 151 (19,7 %).
    - 2) Ephemerophyten 196 (25,4 %): die teils schon in der wärmeren Schweiz vorkommen (8,2 %), teils aus dem Auslande stammen (17,2 %).

L. Diels.

Fries, Rob. E.: Zur Kenntnis der Phanerogamen-Flora der Grenzgebiete zwischen Bolivia und Argentinien. — Arkiv f. Botanik (1906).
I. Compositae. Bd. V. No. 13 (36 S., 3 Taf.).
II. Malvales. Bd. VI. No. 2 (16 S., 2 Taf.).

Mit diesen zwei kleinen Abhandlungen beginnt Verf. die Ausbeute seiner Reise von 1901/2 an der Grenze von Bolivia und Argentinien mitzuteilen, soweit sie nicht aus dem bereits früher zusammenhängend dargestellten Puna-Gebiet herstammt. Es handelt sich also um die Phanerogamenflora des Tieflandes und der östlichen Abhänge und Täler der Cordilleren in jenen Gegenden, die wir bisher vornehmlich aus den Forschungen von Lorentz und Hieronimus kannten (Prov. Jujuy in Argentinien, Tarija in Süd-Bolivien usw.).

Die Aufzählung enthält neben den bekannten Spezies mehrere Neuheiten und gewinnt an Wert durch geographische und ökologische Angaben. Von den Novitäten bringen die Tafeln habituelle Einzelheiten und Analysen der Blüten. Von besonderem Interesse darunter ist *Lophopappus cuneatus* (Compos.) als zweite Art einer erst 1894 von Rusby aufgestellten Gattung. — Die *Malvales* sind für das Gebiet nicht unwichtig. »So stellt *Chorisia insignis* sowohl durch ihr allgemeines Vorkommen wie vor allem durch ihren eigentümlichen Bau einen der charakteristischsten Bäume der Chaco-Wälder dar.« Geographisch ist das neue *Bombax argentinum* R. E. Fries zu beachten, weil es die erste *Bombax*-Art Argentiniens ist. L. Diels.

Dusén, P.: Beiträge zur Bryologie der Magellansländer, von Westpatagonien und Südchile. 4. — In Arkiv för Botanik VI. n. 8 (40 S., 12 Taf.).

Diese Forsetzung der bryologischen Beiträge Duséns aus dem südlichsten Amerika enthält die **Fissidentaceae** und **Pottiaceae**; die zahlreichen neuen Spezies sind eingehend beschrieben und übersichtlich abgebildet. L. Diels.

Pax, F.: Über eine fossile Flora aus der hohen Tatra. — Im 83. Jahresbericht Schles. Ges. vaterl. Kultur (1905) S. 19—33.

Die Kalktuffe von Gánócz bei Poprád enthalten eine fossile Flora, in der sich außer niederen Kryptogamen folgende Phanerogamen nachweisen ließen: *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Salix Caprea*, *S. cinerea*, *S. hastata*, *S. repens*, ?*Populus tremula*, *Quercus pedunculata*, *Q. sessiliflora*, *Corylus Avellana*, *Carpinus Betulus*, *Alnus glutinosa*, *Betula verrucosa*, *B. pubescens*, *Nymphaea Lotus*, *Acer Pseudoplatanus*, *Rhamnus Frangula*, *Rh. ganocensis* Pax, ?*Tilia platyphyllos*, *Cornus mas*.

Diese Liste besteht aus einer Vereinigung von Spezies recht verschiedenen Charakters und mannigfaltiger Bedürfnisse. Ein Vergleich mit der gegenwärtig bei Gánócz existierenden Pflanzenwet ergibt, daß zwar der Mehrzahl nach die obigen petrefakten Spezies auch heute noch in der Umgebung zu finden sind, daß aber eine erhebliche Anzahl nicht mehr dort vorkommen, sondern zurückgewichen oder gar ausgestorben sind. Daraus schon läßt sich schließen, daß die obige Liste der Fossilien verschiedenen Perioden angehört.

Vergleichende Untersuchungen, die auf sehr umfangreichem Materiale beruhen, ergaben 5 verschiedene Floren.

1. Zu unterst liegt die Zwergweidenflora (*Vaccinium uliginosum*, *Salix repens*, keine Bäume), eine Vegetation von geringem Wärmebedürfnis.
2. Die Birken-Kieferflora umfaßt Wasser- und Sumpfpflanzen (*Nymphaea Lotus*, *Menyanthes trifoliata*), sowie Ufergebüsche (*Rhamnus Frangula*). Außerdem

kommen vor *Salix cinerea*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, *Pinus silvestris*, *Betula pubescens*.

3. Es folgt eine Mischflora, die man als Eichen-Birkenflora bezeichnen kann. Aus der vorigen Flora verschwindet bald *Pinus silvestris*, dafür tritt allmählich die Eiche ein.
4. Die Eichenflora ist bezeichnet durch die Eichen, in deren Gesellschaft die *Fraxinus*, *Acer* und *Salix Caprea* wachsen. »Es ist eine mannigfaltige Laubwaldflora, welche regelmäßige Niederschläge und ein bestimmtes nicht ganz geringes Wärmequantum während des Sommers braucht.«
5. Eine fünfte, übrigens am mangelhaftesten bekannte Flora ist durch die Fichte ausgezeichnet.

Man sieht, diese Florenfolge ist zweifellos posttertiär. Zoologische und geologische Kriterien lehren, daß die Ablagerung der Tuffe vom oberen Pliocän begann und schon in prähistorischer Zeit zum Abschluß kam. Die oben charakterisierten Floren entsprechen also der gesamten Diluvialzeit.

Und zwar gehört die Zwergweidenflora der Glazialzeit an; damals lag Gánócz an der oberen Grenze des Waldes (etwa 700 m ü. M.; glaziale Schneegrenze bei 1500 m). Ihr folgte in der trockeneren Interglazialzeit die Birken-Kieferflora, welche zwar keine Steppenvegetation darstellt, aber offenbar Pflanzen enthält, die warmer und trockener Sommer bedürftig sind. Gerade diese Arten verschwinden in der Periode der Eichen-Birkenflora. Verf. ist daher geneigt, diese zeitlich der zweiten Tatra-Vereisung gleich zu setzen. Allerdings fehlen Hekiostothermen. Aber das stimmt gut zu den Ergebnissen der Glazialgeologie (Partsch), die in der Tatra »eine große ältere und eine nur beschränktere Räume beherrschende jüngere Eiszeit« unterscheidet.

Postglazial besitzt zunächst die Eichenflora die Gegend, bis eine erneute Abkühlung die Fichte zur Macht gelangen ließ.

Die Chronik der Waldungen von Gánócz ergibt also folgende Herrscherreihe: Birke, Kiefer, Eiche, Fichte. Diese Serie ist in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der skandinavischen Forschung; freilich nur äußerlich, denn die Skandinavier lassen sie bekanntlich erst postglazial beginnen. L. Diels.

Weber, C. A.: Die Geschichte der Pflanzenwelt des norddeutschen Tieflandes seit der Tertiärzeit. — In »Résult. scientif. Congrès internat.« Wien 1905, S. 98—116.

Gradmann, R.: Beziehungen zwischen Pflanzengeographie und Siedlungsgeschichte. — S.-A. aus Geograph. Zeitschr. XII (1906) S. 305—325.

Beide Abhandlungen verbinden die Ergebnisse verschieden gewandter Forschungs-Richtungen, um zu einer allseitig begründeten Erfassung der postglazialen Florengeschichte Deutschlands zu gelangen. Die allgemeinen Gesichtspunkte der beiden Verf. sind aus ihren früheren Beiträgen zu dem Gegenstande bekannt.

In vorliegendem Artikel sucht Gradmann eine Einigung zwischen den pflanzengeographischen Daten und der Siedlungsgeschichte herzustellen. Er bespricht die Bedingungen der sog. Steppenpflanzen in Mittel-Europa und findet, daß »Klima und Boden in den Verbreitungsbezirken dieser Flora für den Wald relativ ungünstig, für die Steppenbildung relativ günstig liegen, und daß diese Bezirke mit den Wohngebieten der vorgeschichtlichen Bevölkerung im mitteleuropäischen Binnenland und auch in Skandinavien auf weite Strecken zusammenfallen«. Diese Übereinstimmung erklärt sich mittelbar. Die ältesten Ansiedler haben ebenso wie die Steppenpflanzen offene, waldfreie oder wenigstens nicht mit geschlossenem Urwald bestandene Stellen aufgesucht. Solche Stellen waren zur ersten Siedlungszeit unter dem Einfluß trockeneren Klimas

ausgebreiteter, als heute. Sie waren sehr ausgedehnt, als der paläolithische Mensch in Mittel-Europa lebte (Schweizerbild usw.). Aber auch im Neolithicum gab es eine Zeit mit wärmerem Klima als gegenwärtig, die Eichenzeit Anderssons. Die Einwanderung des neolithischen Menschen fällt im südlichen Skandinavien mit dieser Eichenzeit zusammen. Manche Indizien deuten darauf, daß im ganzen mittleren Europa ein ähnlicher Zusammenhang besteht. Dann aber ist anzunehmen, daß waldlose Strecken auch in größerem Umfang gegeben waren, wo die Organismen xerothermen Charakters wohnten, und deren ungefähre Lage sich aus den heutigen Relikten jener Kategorie von Pflanzen und Tieren ergibt. Gradmann verlegt also in jene Epoche des Neolithicums die von den Biogeographen festgesetzte xerotherme Periode; sie wäre erheblich jünger als die Zeit der bekannten typischen Steppenfauna, welche vielmehr einer kalttrockenen Epoche am Ausgang der letzten Eiszeit entspräche.

In dieser Datierung stimmt Weber mit Gradmann überein; auch er nimmt für Norddeutschland am Schluß der letzten Eiszeit Steppencharakter in Anspruch, auch er folgert eine Trockenperiode (Grenztorfschicht) gegen das Ende des Eichenstadiums.

Er hält jedoch diese trockene Zeit für »nicht so ausgeprägt, um einen Steppencharakter des Landes zu bedingen«. »Immerhin«, fährt er fort, »hat sie wahrscheinlich eine größere Anzahl trockener Standorte erzeugt und es ist daher möglich, daß damals die Vertreter der pontischen Assoziation eingewandert sind«.

Weiterhin freilich hält er es nicht für ausgeschlossen, daß manche Kolonien der pontischen Assoziation erst in der Zeit nach der Beseitigung der Wälder durch die Kultur entstanden sind, und stellt sich damit im Gegensatz zu Gradmann, der — meiner Meinung nach mit Recht — auf die Kulturfeindlichkeit der »Steppen«flora besonderes Gewicht legt (S. 315): »Die typische Steppenflora von charakteristischer Verbreitung, die für unser Problem allein in Frage kommt, besteht dagegen gerade aus solchen Arten, die die Nähe des Menschen meiden, niemals verschleppt vorkommen, auf Kulturstandorten, künstlichen Lichtungen und dgl. sich überhaupt nicht zu halten vermögen«.

Die xerotherme Vegetation (= pontische Assoziation) wäre demnach während eines Teiles der Eichenzeit (= Beginn des Neolithicums) in Mittel-Europa ausgedehnter gewesen, als heute; und in diesem Sinne werden die beschränkten Reste der Gegenwart als »Relikte» bezeichnet.

Weber, der jene größere Ausdehnung nicht anzuerkennen scheint und demnach von »Relikt« nicht zu sprechen rät, benutzt diesen Fall, sowie die Verbreitungserscheinungen der »boreal-alpinen Assoziation« zu der Aufforderung, den Begriff »Relikt« überhaupt schärfer zu fassen und vorsichtiger zu benutzen, als üblich. Wie bedenklich viele der rein floristisch abgeleiteten Folgerungen in dieser Hinsicht sind, beweisen ihm gewisse Ergebnisse der paläontologischen Methode. Des Verfassers interessante Ausführungen lassen Ref. freilich vermuten, daß er die Fehlerquellen zu unterschätzen geneigt ist, denen namentlich weniger erfahrene Beobachter bei der Verwertung paläontologischer Funde ausgesetzt sind. L. Diels.

Koernicke, M.: Zentrosomen bei Angiospermen. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der generativen Elemente im Pollenschlauch. — S.-A. aus »Flora« LXXXXVI (1906) 501—522, Taf. V.

In der strittigen Frage, ob die Angiospermen Zentrosomen besitzen oder nicht, hatte Ch. Bernard, der schon 1900 sich in positivem Sinne geäußert, neuerdings (1905) wiederum einen Beitrag geliefert und das Vorhandensein der Zentrosomen für die Embryosäcke von *Lilium candidum* behauptet. Dabei hatte er Gelegenheit genommen, die Bedenken zu kritisieren, die Koernicke mehrfach geltend gemacht hatte, und das gab dem Verf. Veranlassung, nochmals die Frage aufs sorgfältigste zu prüfen. Wieder ist sein Ergebnis negativ: trotz Benutzung des selben Materials, das Bernard verwandte,

trotz Anwendung der in der zoologischen Cytologie erfolgreichsten Tinktionen, gelang es ihm nie, Zentrosomen aufzufinden. Auch in den Pollenmutterzellen von *Lilium longiflorum*, wo sie Yamanouchi angegeben hatte, war gleichfalls kein Zentrosom zu sehen. Die Spindelpole erreichen vielmehr die Hautschicht und sind in ihr fixiert. Extranukleare Nukleolen wurden in den Pollenmutterzellen von Lilien vielfach beobachtet, aber nirgends Zentrosomen. In Übereinstimmung mit der überwiegenden Mehrzahl unserer Cytologen resümiert also Verf. dahin, daß »der Glaube an das Vorhandensein von Zentrosomen bei den Angiospermen der Vergangenheit angehört«. Dies ist an sich ja eine merkwürdige, nicht zu erwartende Tatsache, aber es ist kaum mehr daran zu zweifeln; zuletzt treten sie bei den Lebermoosen auf und sind dort schon offenbar in Reduktion begriffen.

Die erwähnte Untersuchung der männlichen generativen Zelle von *Lilium* zeigte nebenbei, daß eine bestimmte Abgrenzung von Zellplasma um die beiden Kerne unterbleibt: zur Bildung wirklicher generativer Zellen kommt es also gar nicht.

L. Diels.

Drude, O.: Pflanzengeographie. Verbreitungsverhältnisse und Formationen der Landgewächse. — S.-A. aus G. v. Neumayer »Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen«, 3. Aufl. — Hannover (Jänecke) 1905.

Der pflanzengeographische Abschnitt in Neumayers rühmlichst bekannter Reiseanleitung hat gegen die Fassung der 2. Auflage erhebliche Wandlung erfahren, insofern die ökologischen Gesichtspunkte und die Prinzipien der Formationskunde stärker in den Vordergrund treten. Verf. gliedert den Stoff in vier Kapitel:

1. Ziele und Methoden pflanzengeographischer Forschung (S. 325—336).
2. Aufnahme von Formationen und ihre Kartographie (S. 336—372). In diesem umfangreichen Kapitel findet sich auch eine ausführliche Übersicht der Terminologie und der Definitionen der Formationskunde; sie muß im Original nachgelesen werden.
3. Pflanzengeographische Klimatologie und Ökologie (S. 372—383).
4. Ethnobotanische Beobachtungen (S. 383—388).

L. Diels.

Martius, C. F. Ph. von, Eichler, A. W., und I. Urban: Flora Brasiliensis. Vol. I. Pars I, — Monachii (R. Oldenbourg in comm.) 1840—1906. Fasc. CXXX (ultimus). Auctore I. Urban. Monachii d. 1. m. Aprilis 1906.

Das große Werk ist abgeschlossen! Das vorliegende erste Heft von Band I ist die Schlußlieferung der ganzen Flora; und es wird dadurch ein Unternehmen, wie es die botanische Systematik in der äußeren Ausstattung großartiger noch nicht gesehen, die Arbeit dreier Generationen, deren glückliche Durchführung selbst Eichler noch kaum für möglich hielt, zu einem harmonischen Ganzen abgerundet.

Nachdem vor kurzem als letzte Pflanzenfamilie nun auch die Orchideen in der »Flora Brasiliensis« durch A. Cogniaux eine so treffliche Bearbeitung erfahren haben, gibt der Fasciculus 130 als letzter gleichsam ein einleitendes Referat über das ganze Werk in Form von Zusammenstellungen.

Das Heft enthält zunächst eine Seite Text zu dem Schluß der »tabulae physiognomicae« und das Titelblatt zu Vol. I.

Den Hauptinhalt bildet eine Reihe von Kapiteln, die folgendermaßen überschrieben sind:

»Vitae itineraque collectorum botanicorum, notae collaboratorum biographicae,

florae Brasiliensis ratio edendi chronologica, systema, index familiarum. Exposuit I. URBAN.«

Die »Vitae itineraque« enthalten in alphabethischer Reihenfolge außer über die wichtigsten Lebensdaten und die Veröffentlichungen genauere Angaben über die Reisewege der verschiedenen botanischen Forschungsreisenden, die Brasilien besucht haben, und zwar nicht nur, soweit dies Land allein in Betracht kommt, sondern auch über die Reisen, die sie nach anderen Ländern unternommen haben, unter ausführlicher Quellenangabe aller der Schriften, wo etwas über den einzelnen zu finden ist. Dieser 146 Spalten lange Abschnitt wird abgeschlossen durch eine Zusammenstellung der Reisenden nach den verschiedenen brasilianischen Provinzen, so daß man mit einem Blick übersehen kann, wer alles in dieser oder jener Provinz Sammelreisen ausgeführt hat, und durch eine Anordnung der Sammler nach ihrer Nationalität.

Daran schließen sich die »biographischen Notizen« über die verschiedenen Mitarbeiter der »Flora Brasiliensis« in derselben Weise zusammengestellt und mit Angabe der von ihnen bearbeiteten Familien (S. 155—210), gleichfalls unter Hinzufügung einer Übersichtstabelle jener, geordnet nach ihren Nationalitäten.

Diese beiden Abschnitte, in denen der Verf. ein seit Jahren mit außerordentlicher Sorgfalt gesammeltes Material nun der Öffentlichkeit übergibt, enthalten eine Fülle sonst leicht verloren gegangener Einzelangaben über Leben und Wirken botanischer Sammler und Gelehrten und werden gewiß für den, der sich eingehender mit der »Geschichte der Botanik« beschäftigt, noch auf lange Zeit eine Fundgrube für seine Studien sein.

Die »Florae Brasiliensis ratio edendi chronologica« enthält in numerischer Reihenfolge die einzelnen Hefte geordnet unter Angabe des Inhalts und des für Nomenklaturfragen so wichtigen Erscheinungsdatums.

Der Preis des ganzen Werkes stellt sich jetzt auf 4371,98 Mk.

Der Abschnitt »Systema Florae Brasiliensis« macht uns mit dem der Flora zu Grunde gelegten System von v. MARTIUS, dem Begründer des Werkes, bekannt.

Den Beschluß bildet ein »Index« der einzelnen Familien und eine Zusammenstellung über die Anzahl der im ganzen behandelten Gattungen (2253, davon 160 neu) und Arten (22767, davon 5689 neu, 19629 brasilianisch, 3138 außerbrasilianisch, 6246 abgebildet), und endlich eine Aufzählung der Familien nach der Zahl der in dieser Flora beschriebenen Arten, obenan die Orchideen mit 1455 Arten, zuletzt Familien wie die Cistaceen, Cornaceen, Cycadaceen, Papaveraceen, Zygophyllaceen mit nur je 1 Art.

TH. LOESENER.

Diels, L.: Die Pflanzenwelt von West-Australien südlich des Wendekreises. Mit einer Einleitung über die Pflanzenwelt Gesamt-Australiens in Grundzügen. Mit 1 Vegetationskarte und 82 Figuren im Text, sowie 34 Tafeln nach Original-Aufnahmen von Dr. E. PRITZEL, 313 S. — Bd. VII der »Vegetation der Erde«, herausgegeben von A. ENGLER und O. DRUDE. — Leipzig (W. Engelmann) 1906. Einzelpreis 36 ℳ, geb. 37,50 ℳ; Subskriptionspreis 24 bezw. 25,50 ℳ.

Die ersten, wenn auch recht unbedeutenden Belege von der Vegetation West-Australiens verdanken wir DAMPIER und ARCHIBALD MENZIES, dem Naturforscher der von VANCOUVER geleiteten Expedition. Umfangreicher waren schon die von LABILLARDIÈRE, LESCHENAULT, ROBERT BROWN, ALLAN CUNNINGHAM und FRASER zustande gebrachten Sammlungen; aber erst seitdem am Schlusse des dritten Jahrzehnts im vorigen Jahrhundert West-Australien zur britischen Kolonie erklärt wurde, und infolgedessen die Besiedlung des Landes begann, nahm die Erforschung der so auffallenden Pflanzenwelt der neuen Kolonie einen größeren Aufschwung, der sich an die Namen des Freiherrn VON HÜGEL,

von Ludwig Preiss, dessen umfangreiche Kollektionen von Chr. Lehmann bearbeitet wurden, und ferner von James Drummond knüpft. Die Ausbeute des letzteren Forschers wurde leider nicht in einheitlicher Form verwertet, und erst in Benthams monumentalem Werke, der *Flora australiensis*, welches die erste und bisher einzige systematische Darstellung der westaustralischen Flora umfaßt, wurden die zerstreuten Resultate seiner Tätigkeit gesammelt. Die nächste Periode der floristischen Erforschung West-Australiens hat durch die Wirksamkeit Ferdinand von Müllers ihr Gepräge erhalten, der, wie bekannt, in einer ganzen Reihe von Publikationen die Sammlungen zahlreicher Reisenden bearbeitete. Seitdem hat nur noch Spencer Moore auf seiner Exploration der Distrikte von Southern Cross und Coolgardie, die im Anfang der neunziger Jahre durch die Goldentdeckungen die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zogen, zur Erkundung der westaustralischen Flora beigetragen. Alle diese, hier kurz skizzierten Forschungen beschränkten sich aber (mit Ausnahme derjenigen des zuletzt genannten Spencer Moore) fast ausschließlich auf Beschreibungen der neu entdeckten Arten und auf floristische Aufzählungen, so daß wir wohl über die Elemente dieser in so erstaunlicher Formenfülle auftretenden Flora unterrichtet waren, dagegen wenig oder gar nichts wußten, in welcher Weise sie sich zum Vegetationsbilde zusammen ordneten.

In der Erwägung, daß eine Untersuchung dieses Gebietes mit Berücksichtigung aller derjenigen Fragen, welche die moderne Pflanzengeographie in den Vordergrund stellt, wichtige Ergebnisse versprach, die auch zur Klärung allgemeiner pflanzengeographischer Probleme beitragen würden, entwarf der Verfasser einen Plan zur Bereisung Westaustraliens, und nachdem die Humboldtstiftung der Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin die Mittel bereitwilligst zur Verfügung gestellt hatte, konnte er in den Jahren 1900—1902 in Gemeinschaft mit Dr. Ernst Pritzel seine Forschungsreise durchführen. Nach einem dreimonatigen Aufenthalt im westlichen Kaplande kamen die Reisenden in Perth an und konnten nun in der Zeit von 14 Monaten auf zahlreichen Exkursionen das ganze Gebiet durchstreifen, und nicht nur ein außerordentlich reiches und interessantes Studienmaterial zusammenbringen, sondern vor allem den Charakter in geographischer und ökologischer Beziehung, die Florenelemente und die Formationen der Vegetation aus eigener Anschauung kennen lernen.

Die systematisch-floristischen Ergebnisse wurden bereits unter dem Titel: Diels und Pritzel, Fragmenta phytographiae Australiae occidentalis in Band XXXV dieser Jahrbücher niedergelegt, und als weitere Frucht dieser eingehenden und überaus fleißigen Studien liegt nun ein Werk vor, welches in seiner mustergültigen Durchführung, durch seinen überreichen und vielseitigen Inhalt, durch das Hervorheben der Beziehungen zu den übrigen Gebieten des australischen Kontinentes, durch die Ausblicke auf die allgemeinen Lebensbedingungen der Pflanzenwelt als eine der wertvollsten Erscheinungen der modernen pflanzengeographischen Literatur und als vorbildlich für die Darstellung botanischer Forschungsergebnisse bezeichnet werden kann.

In der Einleitung gibt der Verfasser zunächst einen Überblick über die Grundzüge der Pflanzenwelt des gesamten Australien. Von Formationen zählt er folgende auf. Am wengisten entwickelt ist der tropische Regenwald, der nur in wenigen und zerstreuten Strichen der Ostküste auftritt, da wo größere Bodenerhebungen die allgemeine strenge Periodizität der Niederschläge modifizieren und auch in der trockneren Jahreshälfte reichliche Regen herbeiführen. An der Südostküste ist subtropischer Regenwald entwickelt, der allerdings infolge der Durchdringung mit *Eucalyptus*-Arten einen recht abweichenden Charakter annimmt und auf Tasmanien, veranlaßt durch die ozeanischen Wärmeverhältnisse und gleichmäßigere Feuchtigkeit in einer Üppigkeit und Fülle auftritt, die auf dem Festlande kaum irgendwo erreicht wird. Der Sklerophyllen-Wald wird fast ausschließlich von Eucalypten gebildet, und nur wenige Gewächse erreichen neben diesen allenfalls noch baumartige Dimensionen: so *Casuarina*, *Banksia*

und einige andere Proteaceen. Am kräftigsten ist diese Formation in der äußersten Südwestecke des Kontinentes vorhanden, in einem im Vergleich zur Gesamtfläche räumlich nicht sehr ausgedehnten Bezirk, und ferner auch im südöstlichen Australien, wo sie sich rückwärts von Sydney in einem der Küste parallelen Streifen an den subtropischen Regenwald anschließt, aber nirgends recht zu zusammenhängender Entfaltung kommt. Der Savannenwald nimmt in den äußeren Zonen des Tafellandes ausgedehnte Flächen ein und spielt besonders in den nördlichen und östlichen Landschaften eine bedeutende Rolle, während er in Westaustralien auf einen verhältnismäßig kleinen Teil beschränkt ist. Die Formationen der Uferwaldungen, der Strandwälder und Strandgebüsche sind von sehr geringer Ausdehnung, während dagegen die Savanne räumlich außerordentlich entwickelt ist und sich fast überall binnenwärts an den Savannenwald anschließt, so daß eine feste Grenze zwischen beiden Formationen schwer anzugeben ist. Die Bäume des Savannenwaldes rücken immer weiter auseinander; sie nehmen an Höhe und Mächtigkeit ab; allmählich werden die Eucalypten durch Akazien ersetzt, und schließlich bildet sich die Savanne, das echte »Grasland«. Da, wo die offene Grasflur fehlt, und das ist auf sehr weit ausgedehnten Gebieten der Fall, entwickeln sich die Strauchbestände, der »Scrub«, die für Australien am meisten bezeichnende Vegetationsform, die sehr verschiedene Gestaltungen annehmen kann, von denen der Verfasser den Mallee-Scrub, die sublitoralen Sklerophyllgebüsche, die Sandheiden, den Mulga-Scrub und den Brigalow-Scrub unterscheidet. Schließlich als letzte Formation werden die Wüsten geschildert, die mit verkümmerten Resten der angrenzenden Vegetationen bedeckt sind und in größerem Umfange nirgends gänzlich vegetationslos erscheinen.

Auf die regionale Sonderung der Pflanzenwelt, welche nur im tropischen Australien besteht, wollen wir hier nicht näher eingehen, und in bezug auf die Florenelemente nur kurz hervorheben, daß das antarktische und das malesische Element natürlich ganz und gar gegen das australische Element, welches ca. 300 endemische Gattungen umfaßt, zurücktritt. Am Schluß dieses Abschnittes über die Vegetation des ganzen Kontinentes geht Verfasser noch auf die Gliederung der Flora ein. Früher teilte man das Gebiet häufig in eine Ost- und Westhälfte, was keineswegs den natürlichen Verhältnissen entspricht. Andererseits ist der Verfasser aber auch nicht einverstanden mit einer zu großen Zahl von koordinierten Gebieten, wie es z. B. Drude getan hat, der elf solcher »Vegetations-Regionen« annimmt; er unterscheidet nur drei Provinzen: Ost-Australien, Eremaea und Südwest-Australien. Ost-Australien zerlegt er wiederum in drei Unterprovinzen, nämlich Nord-Australien, Queensland und den Südosten (inkl. Tasmanien). Die Eremaea-Provinz erstreckt sich fast über den ganzen Kontinent und zeigt in Klima, Vegetation und Flora eine außerordentliche Gleichförmigkeit; ihre gewöhnliche Szenerie bietet auf rötlichem harten Boden Gebüsche von vielerlei Akazien und manchen Wüstensträuchern, und nur die Ufer und Sohlen feuchter Flachtäler tragen ansehnliche Eucalypten. Südwest-Australien ist die kleinste, aber am schärfsten umschriebene unter den drei Provinzen; ihre Grenzlinie verläuft ungefähr von der Sharks Bay zur Esperance Bay, und parallel dieser Linie ordnen sich die Vegetationsgürtel so eng neben einander, daß eine außerordentlich reiche Flora zustande kommt.

Nachdem der Verfasser nun noch die Geschichte und Literatur der botanischen Erforschungen besprochen und einen kurzen Abriß der orographischen, geologischen und klimatischen Verhältnisse gegeben hat, geht er ausführlicher auf die Vegetation seines Gebietes ein, wobei er zuerst die Südwest-Provinz und dann die Eremaea-Provinz abhandelt.

In der Südwest-Provinz treten als physiognomische Leitpflanzen in erster Linie die Eucalypten auf, und zwar sind es besonders fünf Arten, von denen jede

der Charakterbaum für ganze Bestände ist: *E. marginata* J. Sm. (Jarra), der wertvollste aller *Eucalyptus*-Arten, *E. calophylla* R. Br. (Red Gum), *E. diversicolor* F. v. M. (Karri), *E. gomphocephala* DC. (Tuart) und *E. redunca* Schan. (Wandoo). Nach ihnen beansprucht unter den Bäumen die Gattung *Casuarina* den zweiten Platz, und als dritte Charaktergattung *Banksia*, ferner *Nuytsia floribunda* R. Br., eine endemische Loranthacee, *Macrozamia Fraseri* Miq. und schließlich die baumartigen Liliaceen, die sogenannten »Grasbäume«, besonders *Xanthorrhoea Preissii* Endl., *X. gracilis* Endl., *Kingia australis* R. Br. und *Dasypogon Hookeri* Drumm. Die Schilderungen, des Vorkommens und der Lebensweise dieser Charakterpflanzen bilden ein höchst interessantes Kapitel, und sind um so instruktiver, als sie durch zahlreiche Detail-Abbildungen und durchweg ausgezeichnet gelungene Vegetationsbilder unterstützt werden, die nach photographischen Aufnahmen des Herrn Pritzel hergestellt worden sind. Neben den genannten physiognomisch wichtigsten Typen geht nun der Verfasser ausführlicher auf die charakteristischen Familien und ihre Lebensformen ein, dann auf den ökologischen Charakter und die einzelnen Formationen, Kapitel, deren reicher Inhalt in einem kurzen Referate auch nicht andeutungsweise gekennzeichnet werden kann.

In gleicher Weise wird nun auch die Eremaea-Provinz eingehend behandelt die in direktem Gegensatz zu der in ihrem Charakter so wechselvollen Südwest-Provinz das Bild eines einförmigen Gleichmaßes in ihrer ganzen Erstreckung darbietet. Auch hier bespricht der Verfasser zuerst die physiognomischen Leitpflanzen, von denen wiederum im südlichen Teile der Provinz die *Eucalyptus*-Arten (allerdings von anderem Typus als in der Südwest-Provinz) tonangebend sind, während im nördlichen Teil *E. rostrata*, der weitverbreitete Charakter-Typus der Wasserfurchen, die einzige nennenswerte Art ist. Die Gattung *Acacia* nimmt in der Eremaea in noch höherem Grade und in physiognomisch auffallenderen Formen an der Zusammensetzung der Vegetation teil als in der Südwest-Provinz. An diese beiden so stark vertretenen Gattungen schließen sich noch *Callitris robusta* R. Br. und die Phytolaccacee *Codonocarpus cotinifolius* (Desf.) F. v. Müll. an. Die charakteristischen Familien sind entsprechend der Gleichförmigkeit der Eremaea in geringer Zahl vertreten und der ökologische Charakter unterscheidet sich im ganzen wenig von dem Wesen der extremen Xerophyten der Südwest-Provinz. Der Verfasser gibt auch hier zum Schluß des Abschnittes über die Eremaea eine detaillierte Schilderung ihrer Formationen.

Bei der nun folgenden floristischen Gliederung des Gebietes wird dieses in acht Distrikte geteilt, von denen sechs auf die Südwest-Provinz und zwei auf die Eremaea-Provinz entfallen.

Von besonderem Interesse ist das Kapitel, welches die floristischen Beziehungen des extratropischen West-Australien zu anderen Gebieten behandelt. Daß diese Flora zur Pflanzenwelt der Ostküste des Kontinents in nahen Beziehungen steht, geht schon daraus hervor, daß die Eremaea-Provinz, wie oben erwähnt, sich weit nach dem Osten erstreckt; während aber das östliche Australien bekanntlich sehr nahe Konnexionen mit der malesisch-papuasischen Welt besitzt, fehlen diese dem westlichen Australien ganz und gar, und darin sieht der Verfasser den wichtigsten Unterschied in der Flora von Ost und West. Wenn man ferner auf die Beziehungen hingewiesen hat, die floristisch zwischen Südwest-Australien und dem Kaplande bestehen, so betont er, daß dies keineswegs der Fall ist. Infolge gewisser geographischer Analogien beider Gebiete zeigt sich in der Herrschaft der dauernd grünen Sklerophyll-Formationen und der großen Mannigfaltigkeit der Spezies eine Ähnlichkeit in der Physiognomie, und dadurch entstehen auch zuweilen recht übereinstimmende Vegetationsbilder. Aber dies ist nur eine äußere Ähnlichkeit; in Wirklichkeit bestehen sehr tiefgehende Unterschiede. Die echte Kapregion entbehrt im allgemeinen des Baumwuchses, während in West-Australien die Eremaea noch in Gegenden, die klimatisch der Karroo entsprechen, stattliche Bäume

und mannshohes Gebüsch trägt. Ferner besitzt die Kapregion viele Sukkulenten; diese fehlen ganz in West-Australien mit Ausnahme einiger Formen aus kosmopolitischen Familien; an dem imponierenden Reichtum der kapländischen Zwiebel- und Knollenpflanzen reichen die verhältnismäßig wenigen Vertreter dieser Gruppe in Westaustralien bei weitem nicht heran, und auch die bedeutende Rolle, welche die annuellen Pflanzen in der Kapregion in der Physiognomie der Landschaft spielen, ist eine Besonderheit, die sich in Westaustralien, höchstens mit Ausnahme einiger Stellen in der Eremaea, nicht wiederfindet. Die vorhandenen Ähnlichkeiten in der Vegetation beider Gebiete gehen zurück einerseits auf Entlehnung aus gemeinsamer Quelle, nämlich aus einer alten südhemisphärischen Flora, der manche der heutigen Pflanzengruppen, z. B. die *Proteaceae*, *Droseraceae* und *Rastionaceae* angehören, und andererseits sind sie als Konvergenzerscheinung zu erklären, wie die reiche Entwicklung gewisser Stämme, nämlich der *Rutaceae*, *Sterculiaceae* und der einjährigen *Compositae* unter den klimatisch-ähnlichen Verhältnissen beider Länder.

Aus dem kurzen Schlußkapitel, welches die Entwicklungsgeschichte der westaustralischen Flora behandelt, sei hier nur hervorgehoben, daß der Verfasser die von Wallace und anderen Autoren vertretene und recht verbreitete Ansicht, daß ursprünglich West-Australien allein die echt australische Flora und die Ahnen der Marsupial-Fauna besessen habe, und daß diese erst nach und nach auf den Osten übergegangen seien, mit Hedley für einen Irrtum hält. Der in West-Australien so reich entwickelte Teil der gegenwärtigen australischen Flora sei vielmehr als altes panaustralisches Element zu betrachten, und die heutige Spaltung dieses Ur-Elementes ergäbe sich aus den geologischen Änderungen, welche Australien seit der Kreidezeit erlitten habe.

M. Gürke.

Cheeseman, T. F.: Manual of the New Zealand Flora. Published under the Authority of the Government of New Zealand. — Wellington 1906. (1199 p.)

Nahezu 40 Jahre sind vergangen, seit in J. D. Hookers Handbook die letzte zusammenfassende Darstellung der Flora Neuseelands erschienen ist. Unterdes ist in der rasch aufblühenden Kolonie ein vielseitiges botanisches Streben zur Entfaltung gelangt, und besonders floristische Betätigung hat dort ein weites und dankbares Feld gefunden. Die Resultate sind zumeist in den »Transactions of the New Zealand Institute« niedergelegt. Aber da ungefähr 400 Aufsätze botanischen Inhalts sich über 37 Bände verteilen, so ist die Übersicht mit jedem Jahre schwieriger geworden. Schon lange war eine neue Zusammenfassung des Stoffes ein allseits empfundenes Bedürfnis. J. Kirk, der seiner Zeit unter den Floristen des Landes für einen der erfahrensten galt, unternahm es in den neunziger Jahren, das zerstreute Material zu sammeln und zeitgemäß darzustellen. Er verstarb jedoch lange vor der Vollendung des Werkes, seine postum (1898) veröffentlichte »Students' Flora of New Zealand« umfaßt kaum die Hälfte der Angiospermen (*Ranunculaceae* bis *Compositae*), und es läßt sich nicht leugnen, daß der vorliegende Teil nicht ganz die Erwartungen erfüllte, die man an eine moderne Flora Neuseelands zu stellen berechtigt war.

Im Jahre 1900 übernahm Cheeseman unter den Auspizien der Regierung von neuem die Aufgabe, die Flora Neuseelands darzustellen. Er ist mit der Pflanzenwelt der Kolonie vertraut durch 35-jährige Anschauung, hat selbst in vielen Teilen Neuseelands gesammelt und an seiner floristischen Erschließung aufs regste teilgenommen. Für die Bearbeitung lagen ihm vor außer seinen eigenen großen Sammlungen die an Originalen reichen Kollektionen Kirks, die für die alpine Flora Otago ungemein wichtige Sammlung Petries, die gleichfalls viele Typen enthaltenden Herbarien Colensos und

Buchanans, die ökologisch sehr wertvollen Exsikkaten Cockaynes, kurz sämtliche bedeutsameren in Neuseeland vorhandenen Sammlungen. Es ist ein erfreuliches Zeugnis für den Geist der neuseeländischen Botaniker, daß sie so einmütig und tatkräftig für das Gelingen des Unternehmens eingetreten sind; insofern gelangt durch Cheesemans Buch in selten glücklicher Weise die Arbeit einer ganzen Generation zu einem vollen und großen Erfolge.

Der amtliche Charakter des Unternehmens hat den Verf. in formaler Hinsicht etwas gebunden: er war gehalten, äußerlich seinem Manual den Charakter der britischen Kolonialfloren zu bewahren, das dort übliche System zu befolgen u. dgl. Von der allzu kurzen Behandlung der standörtlichen Verhältnisse abgesehen, finde ich, daß diese Äußerlichkeiten dem Buche wenig Eintrag tun; sie haben außerdem den Vorteil, den Vergleich mit Hookers Handbuch sehr zu erleichtern.

Die Einleitung enthält einen historischen Abriß der Floristik Neuseelands. Schon dies Kapitel verrät die Sorgfalt und die Kritik des Verf.; er verarbeitet eine Menge sonst unzugänglichen Quellenmateriales und gibt eine vortreffliche Übersicht der Leistungen, denen wir unsere heutigen Kenntnisse verdanken.

Die Aufzählung enthält Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, und zwar:

Phanerogamen	1415	(Hooker 935)
Gefäßkryptogamen	156	(Hooker 136)
Summa	1571	(Hooker 1071)
davon endemisch	1143	(Hooker 715)

Unsere Kenntnis der Flora hat sich also fast um ein Drittel »vermehrt«. Aber der Zuwachs rührt zum überwältigenden Teile nur aus den Berggegenden der Südinsel her, deren Erforschung zu Hookers Zeiten noch in den Anfängen gestanden hatte. Der tropische Anteil der neuseeländischen Vegetation, die Bäume und hohen Sträucher seiner Waldungen haben nur wenig Vermehrung erfahren; eine neue Gattung aus dieser Kategorie ist überhaupt nicht hinzugekommen, die Zahl der neuentdeckten Arten ist unbeträchtlich. Dagegen haben sich die schon früher als polymorph bekannten Gattungen vielfach verdoppelt; jedenfalls ist unser Einblick in ihren Polymorphismus höchst erheblich fortgeschritten. Ich gebe ein paar statistische Belege, indem ich die Artenziffern bei Cheeseman und bei Hooker nebeneinander stelle:

Ranunculus	37	(21)	*Senecio*	30	(10)
Lepidium	9	(3)	*Gentiana*	18	(5)
Carmichaelia	19	(9)	*Myosotis*	23	(13)
Gunnera	8	(3)	*Veronica*	84	(42)
Epilobium	28	(17)	*Carex*	54	(23)
Aciphylla	14	(5)	*Deschampsia*	7	(1)
Coprosma	40	(24)	*Danthonia*	13	(7)
Olearia	35	(20)	*Poa*	26	(9)
Celmisia	43	(24)			

Im einzelnen sei erwähnt, daß mehrere dieser Genera hervorragende Beispiele des progressiven Endemismus darstellen. *Carmichaelia* hält Verf. für eines der schwierigsten darunter. Bei *Epilobium* folgt er im wesentlichen der Haussknechtschen Gliederung. Überraschend ist die neue Darstellung von *Gentiana*, um so mehr, als sich seit Hookers Zeit für diese Gattung sowohl bei uns, wie in Südamerika eine so hochgradige Polymorphie herausgestellt hat. *Veronica* bleibt die artenreichste Gattung der Phanerogamen, und man glaubt es dem Verf. gern, daß seine Darstellung die eindringliche Arbeit vieler Monate verkörpert. Für die Glumifloren hat er sich der weitgehenden Unterstützung anerkannter Autoritäten zu erfreuen gehabt. C. B. Clarke und Kükenthal

haben die Cyperaceen zum Teil revidiert. Bei den Gräsern hat HACKEL sehr förderlich mitgearbeitet, und so erscheint gegen HOOKER die Familie der Gräser in einem durchaus neuen Gewande. Angaben wie *Hierochloë alpina*, *Agrostis canina*, *Koeleria cristala* sind gewichen, zum ersten Mal ist eine einigermaßen zutreffende Vorstellung ermöglicht, wie die Gramineen-Flora Neuseelands beschaffen ist.

Der unberechenbar vielseitigen Klärung so vieler Formenkreise gegenüber stehen einige Fälle von allgemeinem Interesse, die noch nicht ausreichend aufgehellt werden konnten. So bleiben z. B. bis heute einige Zweifel über die Blütenverhältnisse von *Dactylanthus* (Balanophor.); von *Siphonidium* Armstr. (Scrophular.) ist noch nicht sicher, ob es nicht mit *Anagosperma* Wettst. identisch ist.

Die Beschreibungen sämtlicher Arten wurden nach dem reichen Material des Verf. neu entworfen; sie sind von überzeugender Zuverlässigkeit. Auch die Schlüssel der Gattung sind durchweg original bearbeitet.

Die Liste der von auswärts eingeführten Spezies faßt nicht weniger als 528 Nummern, doch sind nur die Namen gegeben, um den Umfang des Buches nicht zu stark zu vermehren. Sehr vollständig ist das Verzeichnis der Maori-Namen; Verf. hatte sich dazu der Hilfe mehrerer gründlicher Kenner der Sprache und des Volkes zu erfreuen.

CHEESEMANS Manual ist aufs dankbarste als eine Darstellung der neuseeländischen Flora zu begrüßen, wie sie heute nicht besser hätte gegeben werden können. Es stellt zweifellos eine der bedeutendsten Leistungen dar, die die floristische Botanik in den letzten Decennien hervorgebracht hat. L. DIELS.

Laing, R. M., and E. W. Blackwell: Plants of New Zealand. With 160 photographs by E. W. and F. B. BLACKWELL. — Christchurch, Wellington and Dunedin, N. Z. 1906. — Whitcombe and Tombs Lim. Preis 10 *sh.*

Dies liebenswürdig geschriebene Buch will die Pflanzenwelt Neuseelands in populärwissenschaftlicher Weise für weitere Kreise schildern, etwa in der Art, wie MAC MILLAN in »Minnesota Plant Life« (s. Engl. Bot. Jahrb. XXVII. Lit. 38 [1900]) die Flora seiner Heimat dargestellt hat.

Der spezielle Teil beschreibt (in der Ordnung des ENGLERschen Systemes) die Familien der neuseeländischen Flora mit ihren wichtigeren Vertretern. Viele Arten sind durch photographische Bilder veranschaulicht; die meisten dieser 160 Ansichten sind hübsch und lebenswahr. Der Text zeichnet sich durch einfachen, klaren Stil aus. Eine Menge von Tatsachen biologischer und ökonomischer Natur sind originale Angaben; manches wurde der Literatur entnommen, die der Allgemeinheit bisher kaum zugänglich war; vielfach wird dabei mit Verständnis und in anregender Form auf allgemeine biologische Fragen hingewiesen.

Die Einleitung orientiert über die wesentlichen Probleme der Flora. Einige der Formationen werden kurz mit kräftigen Strichen charakterisiert: an vielen Stellen merkt man deutlich die Wirkung der Arbeiten COCKAYNES. Auch die genetischen Beziehungen, die ja so viel Interessantes gerade bei Neuseeland aufzuweisen haben, sind in einem eigenen Kapitel besprochen.

Das Buch erreicht das den Verf. vorschwebende Ziel in glücklicher Weise; man möchte ihm nicht nur in Neuseeland selbst viel Freunde wünschen, sondern kann es jedem empfehlen, der sich eine Vorstellung verschaffen will, was auf Neuseeland wächst. L. DIELS.

Matsumura, J., and B. Hayata: Enumeratio plantarum in insula Formosa sponte crescentium hucusque rite cognitarum adjectis descrip-

tionibus et figuris specierum pro regione novarum. — The Journal of the College of Science, Imperial University of Tōkyō, Japan, vol. XXII. Tōkyō 1906. (704 S., 18 Taf.)

Ein willkommener Beitrag zur Kenntnis der Flora Ostasiens. Seit HENRYS »List of Plants from Formosa« existiert (1896), ist Formosa von zahlreichen Japanern besucht worden, welche mehr oder minder umfangreiches Material nach Hause sandten. Die Bearbeitung dieser Kollektionen, sowie eine Sammlung aller in der Literatur vorhandenen Angaben über die Flora der Insel ist in diesem neuen Werke von MATSUMURA und HAYATA niedergelegt. Es gibt eine Aufzählung aller von Formosa bekannten Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, in Form und Anordnung übereinstimmend mit FORBES und HEMSLEYS Index Florae Sinensis: es werden also für jede Art neben (fast zu ausführlichen) Literatur-Zitaten die Synonymik, die Standorte und Sammler angeführt, und am Schlusse die übrige Verbreitung bezeichnet.

Eine interessante Karte der Insel nach neuesten Aufnahmen ist dem Buche beigegeben, und darauf sind die Routen der hauptsächlich beteiligten Sammler eingezeichnet. Das läßt ersehen, daß bis jetzt im wesentlichen nur die Niederungen und das Hügelland exploriert sind. Noch immer bleibt das Innere mit seinen hohen Gebirgen gänzlich unberührt. Das bezeugt auch der erste Blick auf die Liste der Pflanzen, trotz ihrer Reichhaltigkeit. Sie enthält wohl manche Areal-Erweiterungen, aber nur wenige davon sind bemerkenswert: und diese wenigen stammen aus submontanen Regionen. So sind neu für die Insel z. B. die Genera *Thalictrum*, *Akebia*, *Gentiana* mit je einer neuen Art; auch zwei *Viola* sind als neu bezeichnet. Der interessanteste Fund, erst nach Vollendung des Manuskriptes eingegangen, bereichert die Coniferen. Es ist ein Baum von der Tracht der *Cryptomeria*, in den Zapfen jedoch der *Cunninghamia* am nächsten stehend; HAYATA sieht darin den Vertreter einer neuen Gattung, die nächstens anderwärts publiziert werden soll. Die Pflanze stammt von Mt. Morison, wo sie bei etwa 2000 m ü. M. gefunden wurde. Ihre Entdeckung läßt ahnen, was das innere Bergland Formosas noch verspricht. Wenn man MATSUMURAS und HAYATAS umfangreiche Aufzählung durchmustert, empfindet man eine Art enttäuschten Bedauerns, daß sie von jenen Schätzen noch so wenig enthüllen kann. So muß es ein Trost sein, daß sie ein gewissenhaft zusammengetragenes Fundament liefert, auf das die weiteren Arbeiten sich nun leicht werden aufbauen lassen. L. DIELS.

Richter, P. B.: Beiträge zur Flora der unteren Kreide Quedlinburgs. Teil I. Die Gattung *Hausmannia* Dunker und einige seltenere Pflanzenreste. 27 S., 7 Taf. mit 98 Fig. gr. 4⁰. — Leipzig (Wilh. Engelmann) 1906. *M* 9.—.

An mehreren Lagerstätten der Kreide, besonders am Strohberg, unweit Quedlinburg (vermutlich oberes Hauterivien), hat Verf. seit etwa 10 Jahren die fossilen Pflanzenreste systematisch gesammelt. Er beginnt nun mit ihrer eingehenden Beschreibung.

Diese Ablagerungen sind reich an Farnen, und unter diesen wieder prävalieren fächer- oder trichterförmig gefiederte Reste, welche man zu *Gleichenia*, *Matonidium*, *Laccopteris*, *Weichselia* stellen möchte. Jede dieser Gattungen macht etwa 12% der Gesamtsumme der Fossilien aus. Ganz besonders häufig aber, zu etwa 30%, ist *Hausmannia* vertreten, deren Beziehungen zu der rezenten *Dipteris* durch ZEILLER, später POTONIÉ, SEWARD und DALE hervorgehoben worden sind.

Verf. schließt sich dem an, hebt aber hervor, daß einige Unterschiede bestehen. Die *Hausmannia*-Arten besitzen ein Maschennetz dicker Adern, welche bei den fertilen Blättern grubenförmige Vertiefungen begrenzen; auch sind diese Vertiefungen, verglichen mit der Stärke der Adern, auffallend klein. Endlich sind bei *Dipteris* die marginalen

Maschen kleiner und erzeugen keine Sori; bei *Hausmannia* besteht solch ein Unterschied nicht. Bemerkenswert ist auch, daß die Wedel der fossilen Arten im Vergleich zu *Dipteris* recht klein waren. Am nächsten, glaubt Verf., kommt die rezente *Dipteris quinquefurcata* den fossilen *Hausmannia*.

Hausmannia Dunker umfaßt nach Verf. (mit Einschluß einiger zweifelhafter Gebilde) folgende 17 Arten: *H. dichotoma* Dunker, *H. gracillima* n. sp., *H.? Brongniarti* (Debey et v. Ettingh.), *H. arctica* Heer, *H. cretacea* Velen., *H. cracoviensis* (Raciborski), *H. Forchhammeri* Bartholin., *H. Zeilleri* n. sp., *H. Buchii* (Andrae), *H. Kohlmanni* P. Richter, *H. Sewardi* n. sp., *H. spuria* n. sp.?, *H.? asarifolia* (Zigno), *H. integrifolia* (Nathorst), *H. crenata* (Nathorst), *H.* (?) *reniformis* (Heer), *H. cordata* (Heer). Eine ganze Anzahl dieser Arten sind nur als Primärblätter bekannt; sie pflegten zum Genus *Protorhipis* gestellt zu werden.

Die Aufzählung ist bei jeder Art von deskriptiven und kritischen Bemerkungen begleitet und durch sorgfältige Lichtdruckbilder der Reste illustriert. L. Diels.

Contributions from the Department of Botany of Columbia University. Vol. 9. nos. 201—225. 1903—1906.

Dieser Baud ist ein rühmliches Zeugnis für die Tätigkeit der Botaniker der Columbia University. Es seien vorläufig nur die Titel der Abhandlungen mit Angabe ihres Umfangs angeführt.

201. Underwood, L. M., An index to the described species of *Botrychium*. (1903), S. 42—15.
202. Cannon, W. A., Studies in plant hybrids: the spermatogenesis of hybrid cotton. (1903), S. 133—172 und 1 Tafel.
203. Harper, R. M., Botanical explorations in Georgia during the Summer of 1901. (1903), S. 282—295, 319—342.
204. Underwood, L. M., The department of Botany and its relation to the New York Botanical Garden. (1903), S. 278—292.
205. Lloyd, F. E., A new and cheap form of auxanometer. (1903), S. 97—100.
206. Underwood, L. M., A summary of our present knowledge of the ferns of the Philippines. (1903), S. 665—684.
207. Harper, R. M., Explorations in the coastal plain of Georgia during the season of 1902. (1904), S. 9—27.
208. Watterson, A., The effect of chemical irritation on the respiration of fungi. (1904), S. 291—303.
209. Bicknell, E. P., Studies in *Sisyrinchium*. X. The species of California. (1904), S. 379—391.
210. Lloyd, F. E., The pollen tube in the *Cucurbitaceae* and *Rubiaceae*. (1904), S. 86—91.
211. Kellicott, W. E., The daily periodicity of cell division and of elongation in the root of *Allium*. (1904), S. 529—550.
212. Kirkwood, J. E., The comparative embryology of the *Cucurbitaceae*. (1904), S. 313—402 und 12 Tafeln.
213. House, H. D., The nomenclature of *Calonyction Bona-nox*. (1904), S. 589—592.
214. Underwood, L. M., The early writers on ferns and their collections. I—IV. (1903—1905), S. 145—150, 49—52. 145—150, 37—41.
215. Harper, R. M., Further observations on *Taxodium*. (1905), S. 105—115.
216. Harper, R. M., Phytogeographical explorations in the coastal plain of Georgia in 1903. (1905), S. 141—171.
217. Underwood, L. M., A summary of Charles Wright's explorations in Cuba. (1905), S. 291—300.

218. Latham, M. E., Stimulation of *Sterigmatocystis* by chloroform. (1905), S. 337—351.
219. Harper, R. M., Phytogeographical explorations in the coastal plain of Georgia in 1904. (1905), S. 451—467.
220. Lloyd, F. E,, The artificial induction of leaf-formation in the ocotillo. (1905), S. 175—178,
221. Underwood, L. M., The genus *Alcicornium* of Gaudichaud. (1905), S. 587—596.
222. Underwood, L. M., The genus *Stenochlaena*. (1906), S. 35—50.
223. Underwood, L. M. & Lloyd, F. E., The species of *Lycopodium* of the American tropics. (1906), S. 101—124.
224. Gleason, H. A., The genus *Vernonia* in the Bahamas. (1906), S. 183—188.
225. Underwood, L. M., American Ferns. VI. Speciess added to the flora of the United States from 1900 to 1905. (1906), S. 189—205.

Aus diesen Angaben ist ersichtlich, daß die Abhandlungen namentlich viel Beiträge zur Kenntnis der Pteridophyten und der Flora von Georgien enthalten. Eine recht gründliche Studie ist auch Nr. 212, die Arbeit von Kirkwood über die Embryologie der *Cucurbitaceae*. E.

Piper, Charles V.: Flora of the State of Washington. — Contributions from the United States National Herbarium Vol. XL. 637 S. 8⁰ und 22 Tafeln Vegetationsansichten nebst Karte. — Washington 1906.

Dieses Werk ist eine der erfreulichsten Erscheinungen der neuesten pflanzengeographischen Literatur, da es ein Gebiet behandelt, welches zu den interessantesten, durch Mannigfaltigkeit der Formationen und zahlreiche eigentümliche Pflanzenformen ausgezeichneten Provinzen des pacifischen Nordamerika, der Provinz der pacifischen Coniferen gehört. Dieses Gebiet hat auch für weitere botanische Kreise, namentlich für Forstleute und Dendrologen eine gewisse Bedeutung wegen der vielen Gehölze, die von dort in unsere Parks und Gärten eingeführt sind. Die 22 dem Werke beigegebenen photographischen Vollbilder berücksichtigen auch hauptsächlich die für diese Provinz so charakteristischen Coniferen (*Thuja plicata*, *Pseudotsuga mucronata*, *Pinus ponderosa*, *Tsuga heterophylla*, *Abies lasiocarpa*), außerdem mehrere besonders gesellig auftretende Charakterpflanzen.

Der Verf. hat sich 20 Jahre lang mit der Flora des Landes beschäftigt und ausgedehnte Herbarstudien gemacht. Die Gliederung des Werkes ist vortrefflich. Wir lernen zuerst die um die botanische Erforschung des Landes verdienten Männer kennen, werden dann mit der Physiographie, Geologie und dem Klima des Landes in großen Zügen bekannt gemacht und dann gleich in die zonale Gliederung der Vegetation eingeführt, welche auf Merriams biologischen Zonen Nordamerikas sich gründet, die übrigens auch mit den von anderen Forschern angenommenen übereinstimmen. An die obere Sonora-Zone schließt sich die feuchte Übergangszone an, in welcher hauptsächlich das Hochland mit *Pseudotsuga mucronata*, die Tallandschaften und die sandige Prärie eine Rolle spielen. Dann wird die trockene Übergangszone behandelt, in welcher die Wälder der Yellow Pine oder *Pinus ponderosa* und die Prärien des »Bunchgrass«, *Agropyrum spicatum* von größerer Bedeutung sind. Schließlich werden die canadische Zone, die Hudson-Zone und arktische Zone besprochen, welche nur in den höheren Regionen des Landes vertreten sind und eben besser als Gebirgsregionen bezeichnet worden wären. Auch wird die weitere Verbreitung der einzelnen Florenelemente behandelt. Sodann werden die botanisch besonders interessanten Teile des Landes und die endemischen Formen desselben besprochen.

In der Aufzählung selbst, welche dem System der Natürlichen Pflanzenfamilien

folgt, werden jeder Gattung Schlüssel zur Artenbestimmung beigegeben, welche nicht zu weitläufig sind, da der Verf. den Artbegriff nicht zu eng gefaßt hat. Von jeder Art werden die wichtigeren Synonyme, die Type locality, das heißt das Land ihrer ersten Entdeckung, die Verbreitung, das Florenelement, welchem sie zugehört, die gesehenen Exemplare und bisweilen auch Standortsbeschaffenheit angegeben. Auf letzteres hätte vielleicht noch mehr Gewicht gelegt werden können. In der Nomenklatur verhält sich der Verf., was sehr anzuerkennen ist, ziemlich konservativ.

Jedenfalls verdient das Buch Beachtung auch von seiten der nichtamerikanischen Botaniker. E.

Huber, J.: Arboretum amazonicum. 3. u. 4. Décade. — Para 1906.

Von diesem vortrefflichen Illustrationswerk sind wieder 20 neue Tafeln erschienen, von denen mehrere von einer ausführlichen Erklärung in französischer und spanischer Sprache begleitet sind. Es sind folgende:

21. *Acrocymia sclerocarpa* Mart., die in Brasilien weitverbreitete Mucaja-Palme.
22. *Cocos inajai* (Spruce) Trail, die Jararána, mit einigen charakteristischen Dikotylen der »Campos cerrados« oder Baumsteppen.
23. Savane bei Connary, deren Krautvegetation größtenteils aus Cyperaceen der Gattungen *Scleria*, *Rhynchospora* und *Hypolytrum* zusammengesetzt ist.
24. *Erythrina glauca* Willd. in der Savane.
25. *Platonia insignis* Mart. (Guttifere), ein Hauptbaum der Campos cerrados und der Uferwälder des Rio Pará.
26. Zerstörender Einfluß des Windes auf Bäume.
27. »Campo coberto« am Ufer des Rio Arary, mit niedrigen Bäumen von *Curatella americana* L., *Byeronima crassifolia* K., *Anacardium occidentale* L. und *Genipa americana* L.
28. Bestand der Convolvulacee *Ipomoea fistulosa* Mart.
29. Überschwemmtes Campo am Ufer des Lago grande von Monte Alegre.
30. Uferwald und überschwemmtes Campo am Ufer des Rio Arary.
31. *Oenocarpus distichus* Mart., die Bovába-Palme, welche im Süden des unteren Amazonas verbreitet ist.
32. *Attalea excelsa* Mart., die Urucury-Palme am Rio Purus (Bom Lager).
33. Charakterbäume von den Ufern des Rio Aramá (*Mauritia flexuosa* L. f., *Hevea brasiliensis* Müll. Arg., *Oenocarpus batana* Mart., *Euterpe oleracea* Mart. *Mimusops* spec., *Virola surinamensis* (Rob.) Warb.
34. Gruppe von *Bertholletia excelsa* H. B. Kunth, dem Paranuß-Baum.
35. *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers., der »Piquia«.
36. *Parkia pendula* Benth., der »Visguciro« mit Fruchtständen.
37. *Macrolobium acaciaefolium* Benth., der »Arapary«, am Ufer des Lago Traconatena.
38. Inneres eines Urwaldes (Javarizal) an der Mündung des Rio Canachy in den Rio Capim, Stämme von *Astrocarym jauary*, *Campsiandra laurifolia*, *Inga*, *Licania turiuva*, *Bactris maraja* und diverse Lianen.
39. Inneres des Waldes in der »Varnea brixa« des Rio Capim, mit reichem Unterholz von Rubiaceen.
40. Vegetation am Rande eines Igarapa, eines Schwarzwasserbaches, Sumpfpflanzen, darunter *Dieffenbachia picta*, *Montrichardia arborescens*, *Alsophila ferox*, *Terminalia tanibouca* und *Henrietta succosa*, ein ganz vortreffliches Urwaldbild. E.

Benecke, H., und J. Keutner: Über stickstoffbindende Bakterien aus der Ostsee. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 21 (1903).

Keding, M.: Weitere Untersuchungen über stickstoffbindende Bakterien. — Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Abt. Kiel. Neue Folge. Bd. 9 (1906).

Reinke, J.: Zur Ernährung der Meeresorganismen disponible Quellen an freiem Stickstoff. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 21 (1903).

Brandt, K.: Über die Bedeutung der Stickstoffverbindungen für die Produktion im Meere. — Beih. Bot. Centralbl. Bd. XVI, Heft 3 (1904).

Benecke und Keutner wiesen zuerst nach, daß die von Winogradsky bezw. Beijerinck in Ackererde entdeckten Bakterien *Clontridium Pasteurianum* und *Azotobacter chroococcum* auch im Schlick und Plankton der Ostsee vorkommen und auch hier imstande sind, den freien Stickstoff der Luft zu binden. Wurden mit Seewasser angesetzte Nährlösungen mit Gartenerde geimpft oder mit Süßwasser angesetzte mit Meeresschlick, so blieben sich die Resultate ziemlich gleich. Die Landbakterien können also auch im Ostseewasser, die Meeresbakterien auch auf dem Lande ihren stickstoffbildenden Funktionen obliegen.

Keding bestätigt und ergänzt diese Angaben für *Azotobacter.* Hinsichtlich des Vorkommens ist zu erwähnen, daß das Bakterium in Garten- und Walderde in der Umgebung von Kiel reichlich vorhanden ist, in seinem Auftreten aber eine merkwürdige Periodizität zeigt, indem es im Juli im botanischen Garten auf einem Beet scheinbar fehlte, auf dem es im Februar und März in Menge zu finden war. (Dasselbe hatte übrigens auch schon Löhnis beobachtet.) Im Dünensande fand es sich besonders in der Nähe der Wurzeln von Strandpflanzen, weil ihm hier in dem armen Boden eine Kohlenstoffquelle zu Gebote stand, während sich in humusreicher Gartenerde keine derartige Abhängigkeit feststellen ließ. In Moorboden fehlt *Azotobacter.* — Im Meere findet es sich außer im Schlick auf der Oberfläche der Algen. Reines Na Cl und Seesalz zeigen in ihrer Wirkung auf das Bakterium keine wesentlichen Unterschiede, Abwesenheit beider begünstigt die Entwickelung etwas, Anwesenheit bis zu ziemlich hohen Konzentrationen schädigt aber auch nicht wesentlich; erst von 9 und 10 % ab wird das Wachstum getrennt. Merkwürdig ist, daß 1 % ungünstiger wirkt als 2 und 3 %. — *Azotobacter* verträgt langes Austrocknen an der Luft und auch im Exsikkator über Schwefelsäure unbeschadet, während die Begleitbakterien allmählich stark zurückgehen. Zum Schluß konstatiert Verf. noch einmal, daß *Azotobacter* imstande ist, auch in Reinkulturen N zu binden, daß bei lange fortgesetzter Reinzüchtung das Bakterium diese Fähigkeit aber verliert und unter Bildung dicker Schleimhüllen degeneriert. Die N-Zunahme in Reinkulturen bestimmter Kombinationen von *Azotobacter* mit anderen Bakterien ist nicht größer als in solchen von *Azotobacter* allein, häufig sogar geringer. Hierin stimmen die Angaben Kedings mit denen von Thiele, Stoklasa, Gerlach und Vogel überein. Die größere Stickstoffanreicherung der Rohkulturen beruht also wahrscheinlich nicht auf der Wirkung einzelner Bakterien, sondern auf dem Zusammenarbeiten der ganzen Bakterienflora.

Reinke findet, daß durch die Entdeckung von Benecke und Keutner das Problem der Stickstoffassimilation durch Meeresorganismen in eine ganz neue Phase getreten ist. Er teilt die zur Ernährung der Meeresorganismen disponiblen Quellen an Stickstoff ein in organische: Detritus der Meeresorganismen selbst und die durch die Flüsse zugeführten Abwässer der Städte, und anorganische: Stickstoff der Luft, aus den durch elektrische Entladungen in der Atmosphäre Salpetersäure entsteht. Alle diese Stickstoffquellen sind aber gegenüber der ungeheuren Wassermenge des Ozeans so geringfügig,

daß sie unmöglich ausreichen zur Erklärung des ungeheuren Vorrats an organisch gebundenem Stickstoff in den Meeresorganismen. Er meint u. a., daß die Küstenströme für die Bereicherung des Ozeans mit Stickstoffverbindungen so unwirksam sein dürften, wie zu seiner Aussüßung. Da setzt nun die Tätigkeit der stickstoffbindenden Bakterien ein und das Rätsel ist gelöst. Diese geben einen Teil des im Überfluß gebundenen Stickstoffs, vielleicht in Form von Ammoniak, an die Algen, auf denen sie vorkommen, ab und beziehen von diesen die nötigen Kohlenstoffverbindungen.

Brandt kommt zu wesentlich anderen Anschauungen. Er findet, daß die Stickstoffzufuhr eine ganz beträchtliche ist; es kommen nicht nur die Abwässer der Städte, sondern auch die durch die Niederschläge aus dem Festlandsboden ausgelaugten N-Verbindungen in das Meer, und wenn diese auch noch so gering wären, so müßte durch die beständige Addition im Laufe der Jahrtausende schon der Ozean durch N-Verbindungen vergiftet sein. Daß das nicht der Fall ist, dafür sorgen die denitrifizierenden Bakterien. Sie sind in zahlreichen Boden- und Wasserproben der Nord- und Ostsee und des Südpolarmeeres gefunden worden; sie denitrifizieren bei höheren Temperaturen besser als bei niederen. Damit stimmt dann überein, daß in wärmeren Meeren weniger NH_3 enthalten ist als in kalten, daß in ihnen zeitweilig die N-Verbindungen sogar im Minimum zu sein scheinen. Und damit würde wieder gut in Einklang stehen, daß die Gesamtproduktion kälterer Meere höher ist als die wärmerer. Die stickstoffbindenden Bakterien spielen nur eine untergeordnete Rolle. J. Mildbraed.

Svedelius, N.: Über die Algenvegetation eines ceylonischen Korallenriffes mit besonderer Rücksicht auf ihre Periodizität. — In »Botaniska Studier« t. F. R. Kjellman. Uppsala 1906, p. 184—220, Taf. VI.

Die Arbeit schildert die Algenvegetation des Riffes unweit Galle an der Südspitze Ceylons. Verf. beobachtete sie von November bis März (Nordost-Monsun) und dann wieder im August (Südwest-Monsun); er gelangte zu Ergebnissen, welche die bisherigen freilich sehr mangelhaften Vorstellungen über die Biologie der tropischen Algen vielfach ergänzen und teilweise wesentlich umgestalten.

Es galt bisher die Ansicht (Schimper, Weber v. Bosse), die Küsten der Tropen seien arm an Litoralalgen. Bei seinen Studien auf Ceylon aber fand Verf., daß auch in den Tropen eine reiche Litoralflora entsteht, sobald die für Algenwuchs notwendigen Bedingungen gegeben sind. Ärmlich wird die Algenflora nur dort, wo lebende Korallen vorhanden sind: es besteht »ein großer Antagonismus zwischen dem Algenwuchs und dem Korallenleben.«

Auf Ceylon bilden auch in der stark belichteten Litoralzone die Florideen weitaus die Hauptmenge des Algenwuchses. Als lichtscheu können sie demnach nicht betrachtet werden; übrigens haben die Florideen dieser Zone selten rein rotes Chromophyll, meist erscheinen sie dunkelviolett, graubraun oder graugrün.

Aus mehreren Tatsachen geht hervor, daß viele Arten der Algenflora Ceylons von einer ausgeprägten Periodizität beherrscht sind: gewisse kurzlebige Spezies kommen nur in bestimmten Zeiten des Jahres vor (z. B. *Porphyra suborbiculata*); perennierende Formen mit kräftigen Basalpartien besitzen abfällige Zweige; manche Arten fruktifizieren nur in gewissen Zeiten des Jahres. Diese Periodizitäts-Erscheinungen zeigten in mehreren Fällen Abhängigkeit vom Monsunwechsel, ohne daß bis jetzt deutlich wäre, welche speziellen Beziehungen obwalten.

Die heutigen Erfahrungen über die Periodizität der Algenflora charakterisiert Verf. wie folgt. In der Arktis ist das Licht der Hauptfaktor, der die vegetative Tätigkeit auf die helle Jahreszeit verlegt, die generative dagegen aufschiebt. Die Kürze der Vegetationsperiode verhindert die Bildung einjähriger Arten. In der temperierten Zone

finden sich perennierende Arten und kurzlebige beide zahlreich. Die Periodizität wird von Licht und Wärme wohl in gleichem Maße hervorgerufen. Die Anzahl der kurzlebigen Arten scheint in manchen warmtemperierten Meeren (Mittelmeer) zuzunehmen, wobei die Entwicklung mehr in den Frühling und Vorsommer verlegt wird. Im Hochsommer tritt oben eine Ruhepause ein (wegen des intensiven Lichtes?); in den größern Tiefen herrscht regere Vegetation. In der tropischen Zone — nach Ceylon zu schließen — ist die Zahl der kurzlebigen Formen sehr gering. Die meisten Arten sind perennierend und die litoralen ertragen das ganze Jahr über intensives Sonnenlicht.

L. Diels.

Thellung, A.: Die Gattung *Lepidium* (L.) R. Br. Eine monographische Studie. Inaug.-Diss. — 340 S. Mitt. aus dem bot. Mus. d. Univ. Zürich. XXVIII (1906).

Wie O. E. Schulzs treffliche *Cardamine*-Monographie (Englers Bot. Jahrb. XXXII 1903. 280—623) bringt auch die vorliegende Arbeit unter dem bescheidenen Titel einer monographischen Studie auf 340 Quartseiten in das noch herrschende Wirrwarr der Cruciferenfamilie eine dankbar zu begrüßende Klarheit. Da dem Verfasser das Material der meisten größeren Herbarien zu Verfügung stand, ist bei der Genauigkeit der Arbeit ein erneutes Anschwellen des Stoffes in absehbarer Zeit nicht zu erwarten. Der erste Teil der Dissertation betrifft die Geschichte der behandelten Gattung; hieran schließt sich die Besprechung der zur Abgrenzung der einzelnen Sektionen und Spezies unter einander verwendbaren biologisch-morphologischen und anatomisch-physiologischen Merkmale, sowie phylogenetische und pflanzengeographische Ausblicke. Im zweiten Teile finden wir die mit größter Genauigkeit formulierten Gattungs- und Sektionsdiagnosen, welchen nach Erdteilen und Ländern geordnet die einzelnen Spezies folgen. Ein umfangreicher Literaturnachweis und Index erleichtern die Orientierung durch die schöne Abhandlung.

Hatte Linné mehr dem Gefühle als einer genauen wissenschaftlichen Bearbeitung folgend Spezies mit verschiedenen Schötchenformen im Gegensatz zu vielen seiner Zeitgenossen zur Gattung *Lepidium* vereinigt, so rührt die erste scharfe und noch heute gültige Umgrenzung gegenüber den andern Genera von Robert Brown her (in Aitch. Hort. Kew. ed. II. 4. [1812]). Indem dieser Autor die Einsamigkeit der Schötchenfrüchte zum primären Merkmale unserer Gattung erhob, stellte er die habituell sehr zur *Thlaspi*-Gruppe neigenden Spezies *Thlaspi campestre* und *Thlaspi hirtum* zu *Lepidium*. Die Aufstellung dreier neuer Genera, deren Unhaltbarkeit heute bewiesen ist, sowie Vermengung anderer Gruppenvertreter (*Aethionema*) mit unserer Abteilung bedeutet einen Rückschritt durch die sonst so hervorragende Desvautsche Arbeit »Coup d'oeil sur la famille des plantes Crucifères (1814). Nächst Rafinesque (Fl. Lud. II. 85. [1817]) beschäftigte sich eingehend mit *Lepidium* De Candolle, der auf dem bekannten Einteilungsprinzip der embryonalen Kotyledonenlage fußend, diese Gruppe zu seinen *Notorrhiza angustiseptae* stellte und mit dem stattlichen Kontingente von 50 Arten 7 Sektionen schuf. Thellung geht dann von einigen in Lokalfloren entworfenen meist unhaltbaren Systemen (Gandoger fl. Europ. II. [1884] p. 246—266 stellt für Europa allein 300 Spezies unserer Gattung auf!!) zu der Prantlschen Cruciferenbearbeitung in Engler-Prantls Nat. Pflanzenfam. III. 2. (1891) über. Die von Prantl an Stelle der unbeständigen Dehiscenzverhältnisse gesetzten Merkmale der Verzweigung, Haar- und Narbenbeschaffenheit, sowie der Ursprung der embryonalen Kotyledonen eignen sich gerade für die vorliegende Gattung vorzüglich. Die von dem genialen Cruciferenreformator angeführten Sektionen sind bis auf die phylogenetisch unhaltbare und nur als Untergruppe rein klassifikatorisch zu verwendende Abteilung *Monoploca* beizubehalten und ist nur eine neue Sektion nötig.

Nach THELLUNG unterscheidet sich *Lepidium* durch folgende Hauptmerkmale von den nächstverwandten Genera:

1. Frucht hängend, am Grunde keilig, 2 fächerig, aber 1 samig, nicht aufspringend, fast ringsum geflügelt . . . . *Stubendorffia*
1*. Frucht nicht hängend, selten keilig und dann nicht oder nur oberwärts geflügelt und zugleich aufspringend
    2. Scheiden linealisch, Frucht ungeflügelt, nicht aufspringend oder die Klappe die Samen umschließend . . . . *Coronopus*
    2*. Scheiden lanzettlich (elliptisch oder fast kreisrund), Frucht aufspringend, die Klappen den Samen entlastend oder Schließfrüchte mit verlängertem Griffel
        3. Kugelig aufgeblasene Schließfrüchte. Samen schwach verschleimend . . . . *Hymenophysa*
        3*. Frucht deutlich zusammengedrückt und Samen stark verschleimend
            4. Frucht fast breitwandig, am Grunde keilig. . . . *Stroganovia*
            4*. Frucht ausgeprägt schmalwandig (wenn breitwandig nicht keilig) . . . . *Lepidium*

Den biologisch-morphologischen Ausführungen sei das folgende entnommen. Die Arten der Gattung *Lepidium* sind entweder 1- bis 2 jährige Kräuter oder ausdauernde Stauden, seltener Halbsträucher und Sträucher. Die Laubblätter wechseln von der zartesten Konsistenz bis zum Lederblatte der Halo- und Xerophyten. Zwischen Blatt und Stengel ist zuweilen eine leichte Heterotrichie zu beobachten. Die ausgeprägte Reduktionstendenz der Petalen läßt eine leichte Verwechslung mit den Antheren und Nektarien zu, von welch letzteren sie leicht durch ihre Position an der Blütenachse und ihre Kaduzität zu unterscheiden sind. Über die Entstehung der Honigdrüsen unserer Gattung stellt THELLUNG folgende einleuchtende Hypothese auf. Der ursprünglich das Gynoeceum umgebende Drüsenringwulst wurde in seiner Kontinuität einerseits durch die starke laterale Extension der angustisepten Frucht in einen vorderen und einen hinteren Ringwulst halbkreisförmig zerlegt, sodann durch die annähernd in gleicher Höhe auftretenden medianen Antheren noch weiter in sich allmählich höckerförmig ausbildende Stücke gespalten. Ein interessantes Faktum ist die stets eintretende Verschleimung der Testa selbst bei den indehiscenten Formen, das beweist deren Jugend phylogenetisch den dehiscenten Arten gegenüber. Spezielle Einrichtungen der Samenverbreitung fehlen.

Die anatomischen und physiologischen Daten sind anderen Werken entlehnt. Verf. gibt dann eine hauptsächlich auf den Fruchtverhältnissen basierende Sektionseinteilung der Gattung mit begleitenden schematischen Figuren. In aller Kürze sei hier die Gruppenteilung angegeben.

1. Frucht nicht aufspringend, weder geflügelt noch ausgerandet . . . . I. *Cardaria* (Desv.) DC.
1*. Frucht aufspringend (oder sehr selten nicht aufspringend und zugleich geflügelt)
    2. Frucht an der Spitze deutlich geflügelt; die Flügel ± hoch mit dem Griffel verwachsen
        3. Fruchtstiele ± wagrecht abstehend, zylindrisch oder etwas kantig, etwa so lang als die Frucht . . . . II. *Lepia* (Desv.) DC.
        3*. Fruchtstiel aufrecht, flach zusammengedrückt, beträchtlich kürzer als die Frucht. III. *Lepiocardamon* Thellg.

3**. Fruchtstiel fast aufrecht, zylindrisch, etwas kantig, deutlich länger (oft $^1/_2$ so lang) als die Frucht . . . . cf. IV. *Cardamon* DC.

2*. Frucht ungeflügelt oder geflügelt, mit vom Griffel freien Flügeln

4. Kotyledonen 3teilig oder 3spaltig; Frucht an der Spitze deutlich ausgerandet auf kürzerem zylindrischem, von der Achse nur wenig abstehendem Stiele. . . . . IV. *Cardamon* DC.

4*. Kotyledonen stets ganz; Fruchtstiele meist so lang oder länger als die Früchte . . . V. *Nasturtioides* (Med.) Th.

Die sich hier anschließenden Subsektionen *Lepidiastrum* (DC.) Thell. mit nicht geflügelter, *Dileptium* (Rafin.) Thell. und *Monoploca* (Bunge) Thell. mit geflügelter Frucht haben nur klassifikatorischen Wert.

Dem Altertum bekannt waren nur die 4 Arten *Lepidium Draba* L., *L. graminifolium* L., *L. latifolium* L. und *L. sativum* L. Schon Bauhin unterschied 8 Spezies, Tournefort deren bereits 13, Linné 18, Wildenow 27 und Aug. Pyr. de Candolle 50, deren Zahl nur auf 123 gestiegen ist. Das Genus ist über die subtropischen und gemäßigten Zonen beider Hemisphären der alten und neuen Welt zerstreut; es meidet die Polarländer (*Lepidium groenlandicum* Hornem gehört nicht in die Gruppe) und die Tropen und tritt in letzteren fast nur in den Gebirgen auf (Südamerika, Angola, Abessinien). Wir haben es mit Felsen-, Sand-, Steppen- oder Wüsten-, seltener Weidepflanzen zu tun. Mehrere auf Kultur- und Ruderalland übergegangene Apophyten und durch die Tätigkeit des Menschen verschleppte Anthropochoren wie das in Nord- und Zentralamerika heimische *Lep. virginicum* L. werden zu Kosmopoliten. Einzelne als Salat angebaute Arten, z. B. *L. latifolium* L. und *L. sativum* L. treten häufig verwildert auf. Haben wir den Ursprung der nur durch *L. Draba* L. vertretenen Sektion *Cardaria* im Orient zu suchen, so beschränkt sich die Gruppe *Lepia* mit 7 Spezies (*L. heterophyllum* [DC.] Bth., *L. campestre* [L.] R. Br., *L. pratens* Serres., *L. atlanticum* [Ball] Thellung, *L. hirtum* [L.] DC., *L. glastifolium* Dsf., *L. rigidum* Somel.) ausschließlich auf das Mediterrangebiet. Wieder im Orient heimisch sind die beiden Vertreter der Abteilung *Lepiocardamon* (*L. spinosum* Ard., *L. Aucheri* Boiss.). Sektio *Cardamon* nur durch *L. sativum* L. gebildet kommt auf der ganzen Erde vor und besitzt Wildformen in Abessinien, Kordofan, Ägypten, Sinai, Arabien, Palästina, Syrien, Mesopotamien, Persien, Ostindien und dem westlichen Himalaya. Die Vertreter der letzten und größten *Nasturtioides*-Gruppe kommen im ganzen Verbreitungsgebiet der Gattung vor und zwar finden sich nach den Subsektionen geordnet in den jeweiligen Ländern die folgenden Hauptvertreter.

Subsektio: *Lepidiastrum* Thellung.

Eurasien:	*L. latifolium* L., *L. graminifolium* L., *L. lyratum* L., *L. perfoliatum* K., *L. vesicarium* L.
Afrika:	*L. Armoracia* Fisch. et Mey. (Abess.), *L. africanum* (Burm.) DD., *L. pinnatum* Thunbg. (Kap.).
Amerika:	Norden: *L. Jasedi* Brandegee, *L. nanum* Wats.
	Süden: *L. Philippianum* (O. Ktze.) Thellg.
Austral.-Polynes.:	*L. oleracea* Jovst., *L. serra* Man. etc.

Subsektio: *Dileptium* Thellung.

Eurasien:	*L. ruderale* L., *L. pinnatifidum* Ledeb., *L. apetalum* Willd., *L. subulatum* L., *L. Cardamine* L.
Afrika:	*L. divaricatum* Soland, *L. trifurcum* Sond.
Amerika:	*L. virginicum* L., *L. densiflorum* Schrad. etc.

Austral.-Polynes.: *L. incisum* Banks et Soland, *L. Banksii* Th. Kirk., *L. puberulum* Byl., *L. pseudo-ruderale* Thellg.

Subsektio: *Monoploca* Thellung.

Eurasien: Formen von *L. perfoliatum* L.

Afrika: Abänderungen von *L. Armoracia* Fisch. et Mey.

Nord-Amerika: *L. alyssoides* Gray, *L. montanum* Nutt., *L. flavum* Torr.

Süd-Amerika: *L. Meyenii* Walp. etc.

Zur genaueren Orientierung sei auf das Original selbst verwiesen.

Der zweite spezielle Teil der Arbeit (der umfangreichste des schönen Werkes) bietet zuerst die eingehende Diagnosis generis, dann den Clavis sectionum mit den darauffolgenden äußerst detaillierten Speziesbeschreibungen, von denen über ein Drittel species novae sind. R. Muschler.

Merrill, E. D.: New or noteworthy Philippine Plants V. — The Philippine Journal of Science I (1906) Supplement III, p. 169—246.

Clarke, C. B.: New Philippine *Acanthaceae.* — Ebenda I (1906) Supplement IV, p. 247—249.

Hackel, E.: Notes on Philippine *Gramineae.* II. — Ebenda I (1906), Supplement IV, p. 263—269.

Mez, C.: *Myrsinaceae* novae Philippinenses. — Ebenda I (1906), Supplement IV, p. 271—275.

Ricker, P. L.: A List of known Philippine *Fungi.* — Ebenda I (1906), Supplement IV, p. 277—294.

Schlechter, R.: New Philippine *Asclepiadaceae.* — Ebenda I (1906), Supplement IV, p. 295—303.

—— A new Philippine *Burmannia.* — Ebenda I (1906), Supplement IV, p. 305.

Diese wichtigen Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenwelt der Philippinen verdankt man vorzugsweise der energischen Tätigkeit von E. D. Merrill. Neben der Bereicherung vieler Gruppen durch neue Formen sind sie von großem pflanzengeographischen Interesse.

Malayische Gattungen, die für die Philippinen zum erstenmal verzeichnet wurden, sind *Trichospermum* (Til.) und *Monophyllea* (Gesner.), ferner die durch ihre Ausdehnung bis zu den Sandwich-Inseln bemerkenswerten Genera *Joinvillea* (*Flagellariac.*) und *Tetraplasandra* (Aral.).

Sehr beträchtlich sind die Beziehungen zu Celebes. Rolfe kannte (1884) nur 3 sonst nirgends vorkommende Arten für Philippinen und Celebes gemeinsam, jetzt ist die Zahl solcher Fälle auf 60 angewachsen und wird vermehrt durch solche von nahen verwandtschaftlichen Verbindungen. Darunter befinden sich eigentümliche Monotypen, wie *Wallaceodendron* Koord. (Legum.), *Reinwardtiodendron* (Meliac.), *Anomopanax* und *Boerlagiodendron* (Aral.). *Koordersiodendron* (Anacard.) greift, bei ähnlicher Verbreitung, nach Neuguinea über. Viele andere Typen verhalten sich ähnlich und werden zweifellos sich als viel zahlreicher herausstellen, wenn die Floren der Philippinen und von Neuguinea besser bekannt und kritisch verglichen sein werden. Jedenfalls erkennen wir schon jetzt einen starken südöstlichen Zug in der Philippinen-Flora. In besonders kräftiger Ausprägung hat er sich für die Gräser herausgestellt, die auf dem Hochland von Benguet und Lepanto (Nord-Luzon) gesammelt wurden. Denn dort fanden sich Spezies wie *Chionachne*, *Pollinia irritans* Benth., *Andropogon Baileyi* F. v. M.,

A. fragilis R. Br., *A. filipendulus* Hochst., *Ischaemum arundinaceum* F. v. M., *Microlaena stipoides* R. Br., lauter Arten, die man bislang nur vom östlichen Australien kannte.

In den selben Gegenden aber wurden auch Gramineen gesammelt, die umgekehrt zum Norden, zu Nordindien, China und Japan weisen: *Pollinia nuda* Trin., *P. imberbis* Nees, *Arthraxon ciliaris* P. B., *A. microphyllus* Hochst., *Panicum pedicellare* Hack., *P. villosum* Lam., *Anthoxanthum luzoniense* Merr., *Calamagrostis arundinacea* Roth var. *nipponica* Hack., *C. filifolia*, *Poa luzoniensis*, *Brachypodium silvaticum* L. Und diese Reihe wird um so interessanter, weil sie nur eine kleine Gruppe aus der Fülle ähnlicher Fälle umfaßt.

Denn in den höheren Lagen der Philippinen besitzt die Flora einen starken nördlichen, ostasiatischen Einschlag, und zwar auch aus Verwandtschaftskreisen, die im übrigen Malesien nicht vorkommen. Dafür bringt Merrills Abhandlung sehr wichtige Beläge. Er gibt S. 174—177 eine Liste dieses »nördlichen Elementes in der Philippinen-Flora«, welche rund 150 Spezies enthält. Da wird in tabellarischer Form das Vorkommen der Arten auf Luzon, und Formosa, Japan, China, Nord-Indien, Europa, Nord-Amerika, Java-Sumatra-Borneo nebst einer allgemein nördlichen Verbreitung registriert. Die Arten, die Merrill hier vereinigt, sind zwar nicht alle homogen; doch jedenfalls zur größten Mehrzahl gehören sie zusammen. Von interessanten Beispielen führe ich folgende — mit * hier erst durch Merrill nachgewiesene — »nördliche« Typen an: **Aletris spicata*, **Disporum pullum*, *Ophiopogon japonicus*, *Saururus Loureirii*, *Salix azaolana*, **Chamabaina squamigera* (monotypisch), *Anemone luzoniensis*, **Mahonia nepalensis*, *Berberis barandana*, **Cardamine parviflora*, *Astilbe* n. sp., *Itea macrophylla*, *Deutzia pulchra*, *Sedum australe*, **Skimmia japonica*, **Coriaria intermedia*, *Acer philippinum*, *Viola Patrinii*, **Acanthopanax trifoliatum*, **Lysimachia microphylla*, *Androsace saxifragaefolia*, *Fraxinus philippinensis*, *Ligustrum Cumingianum*, *3 neue *Gentiana* § *Chondrophylla*, **Ellisophyllum reptans* (bisher nur japanisch, Monotyp), **Peracarpa* (*Campan.*) (bisher nur Himalaya), **Bothriospermum tenellum*, **Trigonotis philippinensis*, **Galium philippinense*, *Lonicera Rehderi*, **L. philippinensis*, **Ainsliaea reflexa*, **Carpesium cernuum*, *Lactuca Thunbergiana* und *L. brevirostris*, **Solidago virgaurea*. Ähnliche Fälle für die Farne hatte früher bereits Christ mitgeteilt.

L. Diels.

Copeland, E. B.: New Philippine Ferns. I. The Philippine Journal of Science I (1906), Supplement II, 143—168, pl. 1—28. — II, Ebenda, Supplement IV, 251—262.

Eine bedeutende Anzahl von Farn-Arten werden für die Philippinen zum ersten Male festgestellt oder als neu beschrieben. Wie weit die Entscheidungen Copelands freilich mit den Arbeiten früherer Autoren über die Philippinen-Farne im Einklang stehen, läßt sich ohne Einsicht in sein Material schwer bearbeiten. Von selbständigen klassifikatorischen Schritten des Verf. sei die Rehabilitierung mehrerer Genera erwähnt, die bisher gewöhnlich als Gruppen größerer Gattungen betrachtet wurden: so *Schizostege* Hillebr. (unter *Pteris*), *Prosaptia* Presl (unter *Polypodium*). Ganz neu sind *Acrosorus* Copeland (für *Davallia Reineckei* Christ, *D. Frederici* et *Pauli* Christ und *D. exaltata* Copeland) und *Thayeria* Copeland mit *Th. cornucopia* n. sp. und dem älteren *Polypodium nectariferum* Baker. *Thayeria* ist eine Geschwistergruppe von *Drynaria*, aufgestellt auf die spezialisierte Ausgestaltung der Nischenblätter (die mir bei der Ausdrucksweise und dem fehlerhaften Latein des Verf. allerdings nicht ganz klar geworden ist): »fronde solitaria in ramo laterale rhizomatis endogena, cornucopiaeforme; ramo in fundo cornucopiae in radiculas multas dissipato.« — Viele Novitäten sind abgebildet.

L. Diels.

Merrill, E. D.: The Flora of the Lamao Forest Reserve. In The Philippine Journal of Science I (1906), Supplement I (139 S.).

Whitford, H. N.: The Vegetation of the Lamao Forest Reserve. In the Philippine Journal of Science I (1906) 373—428, 637—679, pl. I—XXVII, XXVIII—XLV.

Die Lamao Forest Reserve liegt auf Luzon an der Ostseite von M. Mariveles; sie umfaßt einen Streifen des Berges vom Gipfel bis zum Strande: die Küstenfront beträgt 5 km, das Gesamtareal 4426 Hektar. Der rührige Florist des Bureau of Science der Philippinen, E. D. Merrill, gibt in obiger Abhandlung einen fleißig gearbeiteten Katalog der gesamten Flora der Reserve und zählt darin 1151 Arten (479 endemisch) auf. 34 Arten sind Moose; 132 Pteridophyten; der Rest Phanerogamen, wovon 42% Holzgewächse.

Whitfords pflanzengeographische Abhandlung verdient eine etwas eingehendere Würdigung. Einmal besitzen wir noch wenig detailierte Arbeiten über die Vegetation der Philippinen; zweitens aber liegt hier der Versuch vor, in einem wenn auch sehr kleinen Gebiete die Schilderung tropischer Formationen auf möglichst exaktes Fundament zu stellen. So werden die vorhandenen Statistiken der äußeren Faktoren mitgeteilt. Wir hören, wie der totale Regenfall von Manila 194 cm (mit ausgesprochener Trockenzeit vom Dezember bis April) sich am M. Mariveles bergauf vermehrt, wie das Sättigungsdefizit und die Temperatur geringer werden. — Originell für tropische Formationen ist die Anwendung der Areolen-Methode, um die quantitative Zusammensetzung zu ermitteln. So ermittelt Whitford z. B. durch Zählung den Baumbestand seines *Anisoptera-Strombosia*-Waldes in einem Revier von etwa 8000 qm bei 100 m Meereshöhe. Er findet dort 328 Exemplare in 92 Arten, zählt von jeder Art die Individuen und berechnet ihren Prozentsatz. Es ergibt sich, daß in jener speziellen Areole *Anisoptera Vidaliana* 8,3%, *Mangifera altissima* 7%, *Lagerstroemia speciosa* 4,1%, dann 2 Arten je 3%, 9 Arten je 2—3%, 15 Arten 1—2%, der ganze Rest (62 Arten) unter 1% des Bestandes ausmachen. Und so wird die Zählung und Berechnung für jede Formation an mehreren Stellen ihres Areales durchgeführt, um für die allgemeinen Eigenschaften und für die Differenzierung des Bestandes eine statistische Grundlage zu gewinnen. Die Einwände und Bedenken gegen diese Methode sind bekannt, aber es ist zuzugeben, daß sie bei vorsichtiger Handhabung wertvolle Resultate bringen kann. Für ein noch so wenig bekanntes Gebiet, wie die Zusammensetzung der tropischen Regenwälder, sich ihrer mühevollen Anwendung unterzogen zu haben, bleibt jedenfalls ein dankenswertes Verdienst des Verfassers.

Folgende Formationen sind in der Lamao Forest Reserve nach Whitford zu unterscheiden:

I. *Bambusa-Parkia*-Formation. Die Vegetation zeigt ein parkartiges Ansehen. 12—18 m hohe Bambusen, namentlich *Bambusa lumanpao*, bilden mit 15—20 Stämmen kleine Gruppen in Abständen von 3—4 m. Darüber erheben sich um 6—10, ja 15 m höher mehrere dikotyle Bäume, von denen *Parkia Roxburghii* als Leitpflanze gelten darf. Diese Formation ist typisch für die unterste Region (hinter den Litoralbeständen). Aufwärts reicht sie 75—175 m. Geringere Niederschläge, verminderte relative Feuchtigkeit und größere Hitze äußern sich in ihrem Verhalten während der Trockenzeit: Dann ist die Laubquantität der Bambusen und Bäume beträchtlich vermindert, die meisten Bäume stehen eine zeitlang laublos, wenn auch nur bei wenigen, (z. B. *Albizzia procera*) dieser kahle Zustand sich über die ganze Trockenzeit ausdehnt. Das Grau der laubwerfenden Bäume, das dunkle Kolorit der immergrünen, die bräunlichen Töne der Bambusen bezeichnen die Physiognomie der Landschaft während der regenarmen Zeit.

Der größere Teil des Areales besitzt die *Bambusa-Parkia*-Formation nicht mehr in unverändertem Zustande, sondern trägt sekundäre Abwandlungen, die durch die Eingriffe des Menschen entstanden sind. Es sind alle Übergänge da von unwesentlichen Störungen bis zu völliger Beseitigung des Ursprünglichen.

Durch Schlagen der größten und höchsten Bäume entstehen die sog. »Parangs«. Es sind Bestände von mannigfacher Zusammensetzung; ihre Elemente sind alle im ungestörten *Bambusa-Parkia*-Wald vorhanden, nehmen dort aber keine wichtige Stellung ein, während sie in den verschiedenen Formen des Parangs dominierend auftreten. Verf. unterscheidet von solchen folgende:

1. *Dinochloa*-Parang, ausgezeichnet durch den Kletter-Bambus *Dinochloa diffusa*, der sich oft mit *Calamus mollis* zusammenfindet. Je nachdem er Stütze trifft oder nicht, tritt er als Liane auf oder als verworrenes Dickicht auf dem Erdboden. — 2. *Streblus-Aphananthe*-Parang, mit artenreicher Zusammensetzung. *Anisoptera Vidaliana*, *Macaranga bicolor*, *Parkia Roxburghii*, *Buchanania florida*, *Artocarpus communis* erscheinen als höhere Bäume, *Streblus asper* und *Aphananthe philippinensis* sind sehr verbreitet, daneben von Gesträuch *Tabernaemontana pandacaqui*, *Memecylon edule*, *Leea manillensis*, *Ixora Cumingii*, *Breynia acuminata*, *Flueggea obovata*, *Micromelum pubescens*, *Guioa Perrottetii* und *Premna nauseosa*. Dazu kommen als Lianen *Uvaria rufa*, *Smilax bracteata*, *Tetracera sarmentosa*, *Ichnocarpus ovatifolius*, *Celastrus paniculatus*, *Cnestis ramiflora*, *Mucuna imbricata* und *Rourea multiflora*. — 3. *Lagerstroemio-Zizyphus*-Parang, die niedrigste Form des Parang, im ganzen ca. 3 m hohe Baumsträucher, nur überragt von *Oroxylum indicum* und *Albizzia procera*. Die häufigsten Arten sind hier *Bridelia stipularis*, *Premna nauseosa*, *Leea manillensis*, *Ficus Hauili*, *Cordia Blancoi*, *Harpullia arborea*, *Litsea tersa*, *Semecarpus Perrottetii*, *Ficus sinuosa*, *Streblus asper*, *Canarium villosum*, *Tabernaemontana pandacaqui*, *Otophora fruticosa*.

Wenn die Vernichtung des ursprünglichen Bestandes weitergeschritten ist und Lichtungen geschaffen hat, so entstehen auf verlassenem Kulturland Grasbestände oder gewisse Typen von Gehölzformationen. Beiden geht ein Stadium üppigen ephemeren Krautwuchses voran: *Blumea balsamifera*, *Elephantopus mollis*, *Emilia flammea*, *Adenostemma viscosum*, *Ageratum conyzoides*, *Triumfetta rhomboidea*, *Urena sinuata*, *Scoparia dulcis*, *Abutilon indicum*, *Sida carpinifolia*, *Commelina nudiflora*, *Solanum ferox*, *Hyptis suaveolens*, *H. spicigera*, *Euphorbia pilulifera*, *Momordica charantia*, *Merremia hastata*, mehrere *Ipomaea* u. a. Nach und nach verschwinden diese wieder; an ihre Stelle tritt, wie erwähnt, entweder Graswuchs oder Gehölze. Die Grasbestände (»Cogonales«) werden bezeichnet durch *Imperata exaltata*. Die Gehölzdickichte sind beherrscht von *Psidium Guajava*; hier und da gesellen sich ihm auch andere Spezies zu, die wie *Psidium* selbst aus ehemaliger Kultur herstammen.

In beiden Formationen, wie auch im Parang, zeigt sich die deutliche Periodizität der Jahreszeiten auch durch die Vermehrung des Unterwuchses in der feuchten Jahreszeit; zahlreich erscheinen dann die oberirdischen Teile geophiler Stauden, wie *Amorphophallus*, Scitamineen, Farnkräutern. Epiphyten sind wenig mannigfaltig, nur die blattwerfende *Drynaria quercifolia* und einige wenige Orchideen kommen häufiger zur Beobachtung; Loranthaceen dagegen sind zahlreich.

Die Parang- und sonstigen Sekundär-Typen, sich selbst überlassen, gehen nach und nach wieder in die ursprüngliche *Bambusa-Parkia*-Formation über. Wenigstens für den dikotylen Baumbestand steht das fest; für den Bambus dagegen bleibt es vorläufig zweifelhaft, ob er sich selbsttätig regeneriert, da man über die natürliche Aussäung der philippinischen Arten noch keine ausreichende Kenntnisse besitzt. Im ganzen ist die *Bambusa-Parkia*-Formation nahe verwandt mit Schimpers »tropischem Monsunwald« oder Kurz' »gemischtem Tropenwald«. Ihre xerophytische Natur äußert sich im Vor-

handensein von ganz oder teilweise blattwerfenden Bäumen, von halbxerophytischen Strukturen der immergrünen Bäume, von geophilen oder halb-geophilen Kräutern.

II. *Anisoptera-Strombosia*-Formation. Diese Formation besitzt eine äußerst vielseitige floristische Zusammensetzung. Gewöhnlich lassen sich zwei Etagen unterscheiden; in der oberen erreichen die Bäume 25—25 m, in der unteren sind sie durchschnittlich 10—15 m hoch. Unter den Leitelementen der oberen herrschen *Dipterocarpaceae* vor (*Shorea guiso*, *Sh. contorta*, *Dipterocarpus vernicifluus*, *Anisoptera Vidaliana*, *Shorea polysperma*, *Hopea acuminata*); ihnen gesellen sich noch *Euphoria cinerea*, *Santiria nitida*, *Palaquium luzoniense*, *P. tenuipetiolatum*, *Koordersiodendron pinnatum* zu. Die Elemente des unteren Stockwerks sind viel zahlreicher: numerisch verhalten sie sich zu den hohen Bäumen etwa wie 4 : 1. Häufig sind davon *Strombosia philippinensis*, *Gnetum gnemon*, *Diospyros pilosanthera*, *Aporosa symplococifolia*, *Reinwardtiodendron Merrillii* u. a. Die Lianen sind an lichten Stellen der Flußterrassen sehr massig entwickelt. Am gemeinsten ist dort *Symphorema luzonicum*, aber es kommt gar nicht selten vor, daß ein einziger Baum 4—5 verschiedene Schlinger trägt, und so wurden jenes *Symphorema*, *Gnetum latifolium*, *Pothos philippinensis*, *Pothoidium Lobbianum*, *Freycinetia luzonensis* und *Conocephalus violaceus* einmal alle zusammen auf derselben Stütze gefunden. Eine bedeutende Rolle unter den Schlingpflanzen spielen *Calamus* (mit mindestens 8 Arten), dann *Freycinetia*, und von Araceen *Pothoidium* und *Rhaphidophora*. Würger-*Ficus* leben anfangs epiphytisch. Sonst sind die Epiphyten schwach entwickelt; es gibt mehrere Orchideen und einige Farne und diese bevorzugen die rauhen Bäume von *Terminalia edulis* und das Astwerk von *Lagerstroemia* und *Ficus caulocarpa* zum Nisten. Auch die krautigen Pflanzen sind dürftig im Walde: höchstens auf ein paar Araceen, Acanthaceen, Glumifloren und Farne, hier und da *Begonia rhombicarpa* läßt sich rechnen.

Übrigens stellt sich die Formation in verschiedenen Fazies dar je nach der Natur der Örtlichkeiten; an den Hängen und den schmalen Terrassen erscheint sie in typischer Entfaltung; die felsigen, zu Zeiten überschwemmten Ufer dagegen tragen eine lichtere, unstabile Vegetation, und auf den exponierten Kämmen wird der Charakter mehr oder weniger xerophytisch. Im ganzen aber lebt die Formation, mit den *Bambusa-Parkia*-Beständen verglichen, in der Trockenzeit unter günstigeren Verhältnissen. Dem entspricht der Blattfall; er erstreckt sich nirgends mehr über die ganze Trockenzeit hin, meist herrscht immergrünes Laub, und so kommt die Formation dem typischen Regenwald nahe.

Auch auf die ökologischen Seiten dieser *Anisoptera-Strombosia*-Wälder geht Verfasser ein. Über Kronenform, Schopfbäume, Kauliflorie und die konstitutionellen Unterschiede der Rinden (in ihrer praktischen Bedeutung zur Erkennung der Bäume) gibt er Belege aus seinem Revier, ohne die allgemeinen Fragen dieser Dinge eingehender zu erörtern. Dagegen teilt er beachtenswerte Beobachtungen über die »Plankenstämme« mit. Er findet, daß von 39 ausgewachsenen Bäumen der Formation 38% keine Planken besaßen, 29% Planken unter $1/2$ m Höhe und 33% Planken über $1/2$ m Höhe; bei *Dracontomelum Cumingianum* sind sie 3,5 m hoch, 3 m breit. Verf. meint, die Entwicklung der Planken sei ein Korrelat umfangreicher Kronen. Sie treten nur bei den höheren Bäumen auf und entwickeln sich erst typisch, wenn die Krone das Durchschnittsniveau der meisten Waldbäume zu überragen beginnt: denn dann erst kann sie sich mächtiger entfalten, also schwerer werden und dann erst greifen sie die Winde stärker an: beides übt einen Druck auf den Stamm aus, der dann mit der Planken-Erzeugung darauf reagiert. Jedenfalls geht das Auftreten zahlreicher, großer Planken merkwürdig Hand in Hand mit dem Emporragen mancher Bäume über die übrigen, d. h. mit einer unregelmäßigen Konturlinie des Waldes.

Der Boden in dem Bereiche der Formation, ein schwerer, eisenhaltiger, rotbrauner

Ton, ergab bei der Analyse eine Wasserkapazität von 51—57%, und einen Humusgehalt von durchschnittlich etwa 3%. Mit den Verhältnissen in der gemäßigten Zone verglichen ist die Menge halbzersetzter organischer Substanz sehr geringfügig. Fleischige Hutpilze sind dementsprechend spärlich.

III. *Dipterocarpus-Shorea*-Formation. Im Süden der Reserve liegt zwischen 250 und 450 m eine Wald-Zone, die durch das Übergewicht der Dipterocarpaceen ein besonderes Gepräge erhält. 31,6% des ganzen Bestandes gehören der schönen Familie an: *Dipterocarpus grandiflorus* (15%), *Shorea polysperma* und *S. contorta.* Dazu kommen *Calophyllum Wallichianum*, *Santiria nitida* und *Eugenia glaucicalyx* als Bildner der oberen Baumstockwerke. Die Vorherrschaft dieser Typen, namentlich des *Dipterocarpus grandiflorus*, erklärt sich wohl aus dem größeren Niederschlag und dem niedrigeren Sättigungs-Defizit dieser Region. Blattwerfende Bäume fehlen fast ganz, die meisten bleiben auch in der trockenen Zeit typisch immergrün; *Dipterocarpus grandiflorus* macht zwar im Januar und Februar einen vollständigen Blattwechsel durch, aber die neuen Blätter erscheinen zusammen mit dem Fallen des alten Laubes. Dann bildet sich auf dem Boden eine dicke Schicht von totem Laub, die ihn völlig bedeckt, und da der Unterwuchs so gering ist, hat man eine lebhafte Erinnerung an die gemäßigten Wälder zur Herbstzeit. Gleichzeitig aber machen die großen roten Knospenschuppen des jungen Laubes und die ansehnlichen wohlriechenden Blüten den *Dipterocarpus* nun auffälliger als je.

IV. *Shorea-Plectronia*-Formation. Zwischen 400 und 950 m liegt eine durch *Plectronia viridis* und *Shorea polysperma* bezeichnete Zone. Hier gehören zu den hohen Bäumen noch einige Dipterocarpeen, die jedoch mit der oberen Grenze dieser Region aufhören: *Shorea polysperma*, *S. contorta*, *Hopea acuminata* und vereinzelter *Dipterocarpus vernicifluus*, *Anisoptera Vidaliana*, *Vatica mangachapoi*, dann mehrere *Eugenia*, 2 *Quercus*, *Calophyllum Wallichianum*, *C. Whitfordii*, *Santiria nitida*, *Agathis philippinensis* (bis 40 m hoch!), *Gordonia fragrans*. Im Unterstockwerk herrschen *Memecylon edule*, *Diospyros pilosanthera*, *Aporosa symplocosifolia*, sehr häufig *Thea montana*, *Acer philippinum*, *Litsea luzonica* und eine Reihe von Rubiaceen, namentlich *Plectronia viridis*, Arten von *Randia*, *Nauclea philippinensis*. Der Gesamtcharakter der Vegetation entspricht der zunehmenden Feuchtigkeit, sie zeigt mehr mesophytische Züge als tiefer. Doch bringt das ziemlich bewegte Relief der Oberfläche viele Unterschiede und Abstufungen hervor, je nach der Exposition und Bewässerung kommt es zu erheblichen Differenzen, im ganzen ist daher die Üppigkeit und Kraft des Wuchses nicht so bedeutend, wie den klimatischen Bedingungen nach sich wohl erwarten ließe. An geschützten Stellen, feuchten Schluchten usw. finden sich jedoch bevorzugte Ausnahmen. Da bilden *Schismatoglottis rupestris* und *Elatostemma Whitfordii* üppigen Wuchs, Selaginellen, *Alsophila contaminans*, zarte Erdfarne wie *Lindsaya concinna*, Lebermoose und andere Ombrophyten erfreuen sich gleichmäßigen Grünens.

V. *Eugenia-Vaccinium*-Formation. Oberhalb 900 m beginnt die Gipfel-Formation (bis 1266 m). Die Messungen besagen, daß zwei antagonistische Faktoren das bezeichnende Medium ihrer Region ausmachen: starke Winde und bei häufigen Nebeln viel höhere relative Feuchtigkeit. Die Temperatur nimmt natürlich ab, scheint aber auf dem Gipfel kaum unter 14° zu fallen. Messerscharfe Kämme und jähe Abhänge wechseln hier auf der Höhe des Berges und erzeugen recht verschiedenen Pflanzenwuchs.

Auf den Kämmen herrscht ein krüppeliger Baumwuchs, oft Schirmkronen, mit stark xerophytischem Charakter in der Belaubung, der übrigens je nach dem Grade der Exposition sehr verschieden stark ausgeprägt wird. Unter den relativ häufigsten Elementen seien genannt *Eugenia congesta*, *E. acuminatissima*, *Acronychia laurifolia*, *Quercus* sp., *Vaccinium Cumingianum*, *V. Jagori*, *Clethra lancifolia*, *Leptospermum amboi-*

nense, *Myrica rubra*, *Symplocos confusa*. Stark vermehrt ist die Rolle der Epiphyten. Flechten sind nicht besonders zahlreich. Dagegen gedeihen Orchideen in großer Menge, viele mit sehr fleischigen Blättern. Es gibt auf dem Kamme »kaum einen erwachsenen Baum, der von Orchideen nicht zwanzig oder mehr Exemplare trüge«. Moose, Hymenophyllaceen sieht man gleichfalls massenhaft; sie liefern oft das Substrat, in dem xerophylle Farne nisten. Der häufigste von allen Farnen ist *Asplenium nidus*; er schafft in seinen Nestern manchen anderen Ansiedlern Unterkunft, so *Polypodium subauriculatum*, *Ophioglossum pendulum*, ja sogar Sträucher wie *Medinilla ramiflora* und *Rhododendron Quadrasianum* heften sich an ihn.

Von Sträuchern werden schönblütige Melastomataceen genannt, sonst *Chloranthus barystachys*, *Discocalyx cybianthoides*, *Neolitsea zeylanica*, *Memecylon affine*, *Medinilla ramiflora*, *Pittosporum odoratum*, *Pandanus Whitfordii*, *Thea montana*, *Viburnum sinuatum*, 2 *Wikstroemia* und eine Reihe von Rubiaceen; häufig über 1100 m erscheinen *Rhododendron Vidalii* und *Rh. Schadenbergii*. Zwei kleine *Pinanga*-Palmen gehen bis zum Gipfel. Von den Schlingern ist *Freycinetia ensifolia* die häufigste, sonst gibt es *Hiptage luzonica*, *Strongylodon macrobotrys*, *Dinochloa tjankorreh* und mehrere *Calamus*. Unter den Krautpflanzen sind Farne namentlich in der feuchten Zeit häufig; *Dipteris conjugata* und *Dicranopteris* verdienen darunter besondere Erwähnung. Auch *Cyathea caudata* gehört zu den Pflanzen des Kammes.

Die Abhänge sind ziemlich unbeständig und gestatten deshalb kein so gutes Gedeihen der Vegetation, wie es klimatisch möglich wäre. Sie tragen die größeren und weniger xerophytischen Bäume der Kämme, ihrem oberen Rande zu auch reichen Epiphytenwuchs, der aber nach der Sohle zu abnimmt.

VI. Strand-Formationen. Das Litoral zeigt auf sandigem Ufer über Flutgrenze *Pescaprae*- und *Barringtonia-Pandanus*-Formation. Unter Flutgrenze herrschen *Nipa*- und Mangrove-Formationen. Hier bietet das Gebiet keine Abweichungen von dem genügend bekannten Bilde. Doch sei erwähnt, daß Ref. die Xeromorphie der Formationen über Flutgrenze auf Wind und Besonnung zurückführt, da der Salzgehalt dort so gering sei, daß man die betreffenden Arten nicht Halophyten nennen könne. Viele zeigten auch in der Tat bei Kultur im Binnenland vegetativ gedeihlicheres Fortkommen. Für das Bestehen der Mangrove hält er die mechanischen Faktoren der Wasserbewegung für wichtiger als die edaphischen Qualitäten; Mangrove verlangt keinen Schlamm, sie kommt auch auf Sandboden zustande, wenn sonst die hinreichenden Bedingungen gegeben sind.

Im Vergleich zu anderen Vorkommnissen ergibt sich, daß die regionale Gliederung der Vegetation von M. Mariveles wesentlich eine klimatische ist. In feuchteren Gegenden der Philippinen steigen demgemäß Bäume und ganze Formationen tiefer hinab als dort: so z. B. *Dipterocarpus grandiflorus*, *Agathis philippinensis*, *Tristira decorticata*, *Shorea polysperma* u. a. Entsprechend fehlen in Gebieten weniger ausgeprägter Periodizität die Bambuswälder von Lamao, und Bäume wie *Parkia Roxburghii* stehen nicht mehr zeitweilig blattlos, sondern bringen das neue Laub unmittelbar nach dem Falle des alten. Übrigens zeigen schon am M. Mariveles selbst die Floren der Bachschluchten einen Ausgleich zwischen den regionalen Differenzen, weil eine gewisse Uniformität der äußeren Faktoren in ihnen herrscht. L. Diels.

Herriott, Miss E. M.: On the Leaf-structure of some Plants from the Southern Islands of New Zealand. — Transact. New Zealand Instit. XXXVIII (1905) 377—422, pl. XXVIII—XXXVII.

Die Arbeit gründet sich auf lebendes Pflanzenmaterial, das Dr. Cockayne von seiner Reise zu den südlichen Nachbar-Inseln Neuseelands (Snares, Auckland Islands, Campbell Island u. a.) — vgl. Engl. Bot. Jahrb. Bd. XXXIV, Lit.-Ber. p. 64 — mitgebracht hatte und

welche im Garten des Biological Laboratory des Canterbury College, Christchurch, herangezogen war. 29 Arten finden ausführliche Darstellung. Es werden die Lebensbedingungen mitgeteilt, dann die Anatomie des Blattes mit Sorgfalt beschrieben und abgebildet. Die wichtigsten Typen jener Inseln, wie *Ligusticum antipodum*, *Stilbocarpa*, *Abrotanella*, *Pleurophyllum* befinden sich unter den geschilderten Spezies. Die Zusammenfassung der Resultate ist etwas kurz, die »xerophytischen« Züge werden aufgezählt, andere Charaktere etwas vernachlässigt. So hätte z. B. die starke Entwicklung der inneren Lufträume bei mehreren bedeutungsvollen Arten eingehendere Behandlung verdient. L. Diels.

Schenck, H.: Die Gefäßpflanzen der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903, gesammelt auf der Possession-Insel (Crozet-Gruppe, Kerguelen, Heard-Insel, St. Paul und Neu-Amsterdam). — S.-A. aus »Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903, Bd. VIII. Botanik. Berlin 1906, p. 99—123.

Auf der Possession-Insel (Crozet-Gruppe) waren bisher im ganzen 7 Gefäßpflanzen bekannt. Die deutsche Südpolar-Expedition unter E. v. Drygalski hielt sich dort 3 Stunden auf. Dabei legten E. Werth und E. Vanhöffen zwei Sammlungen an, durch welche die Zahl der Gefäßpflanzen auf 18 ansteigt. Zugleich ergibt sich unzweifelhaft die floristische Zugehörigkeit zur Kerguelen-Gruppe.

Auf Kerguelen dagegen wurde nur eine Art neu aufgefunden, nämlich *Sagina procumbens*, die jedoch sehr wahrscheinlich erst von rezenter Einführung herrührt. Beobachtet wurden ferner etwa 25 eingeschleppte Phanerogamen. Größtenteils stammen diese von der Expedition selbst und dürften der Mehrzahl nach bald wieder eingehen; von Interesse ist nur, daß Arten wie *Centaurea Cyanus*, *Matricaria inodora* u. a. auf Kerguelen überhaupt gekeimt und sich bis zur Blütenanlage entwickelt haben.

Für Heard-Island wurde Moseleys Liste (5 Gefäßpflanzen) um zwei Spezies bereichert.

Auf St. Paul und Amsterdam ergaben sich keine neuen Zugänge. Der Besuch fand Ende April statt; er war der erste zur Herbstzeit und bot deshalb einige Ergänzungen von phänologischem Werte. L. Diels.